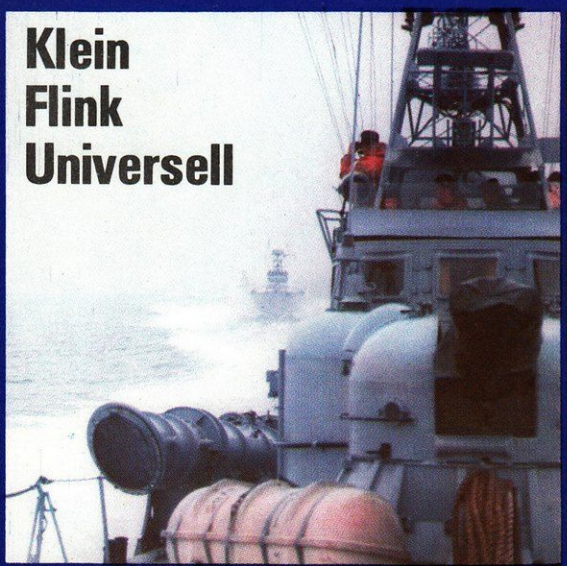
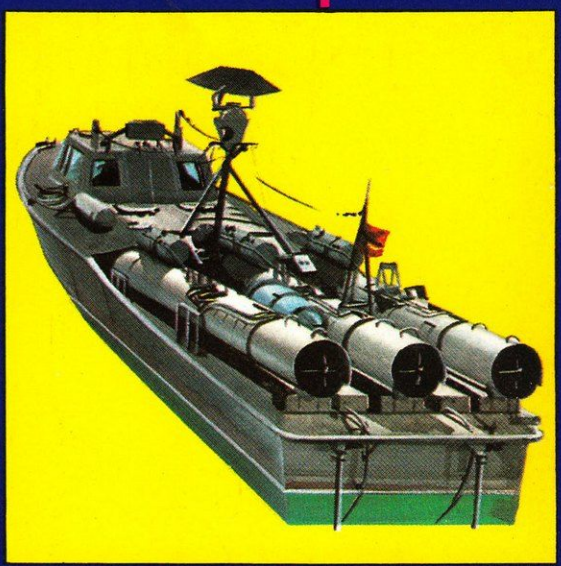
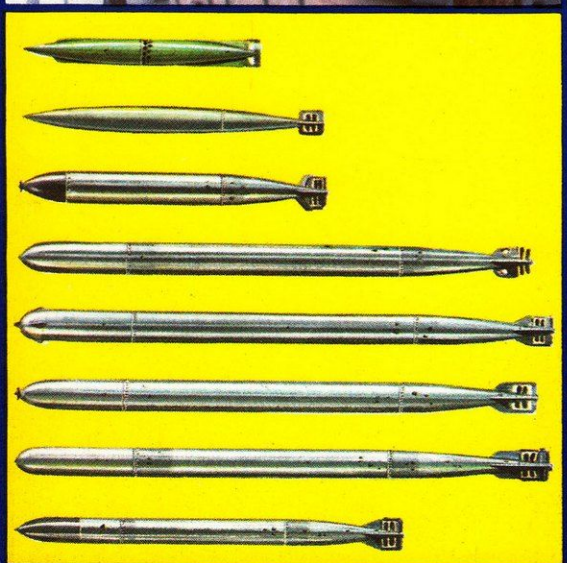
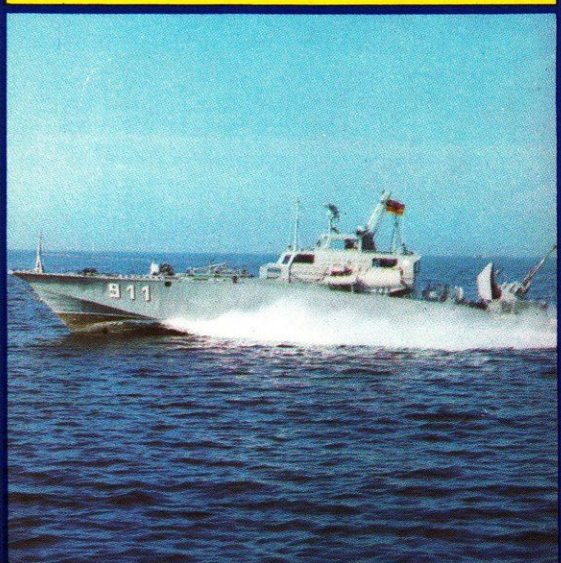
MTH

Torpedo-schnellboote

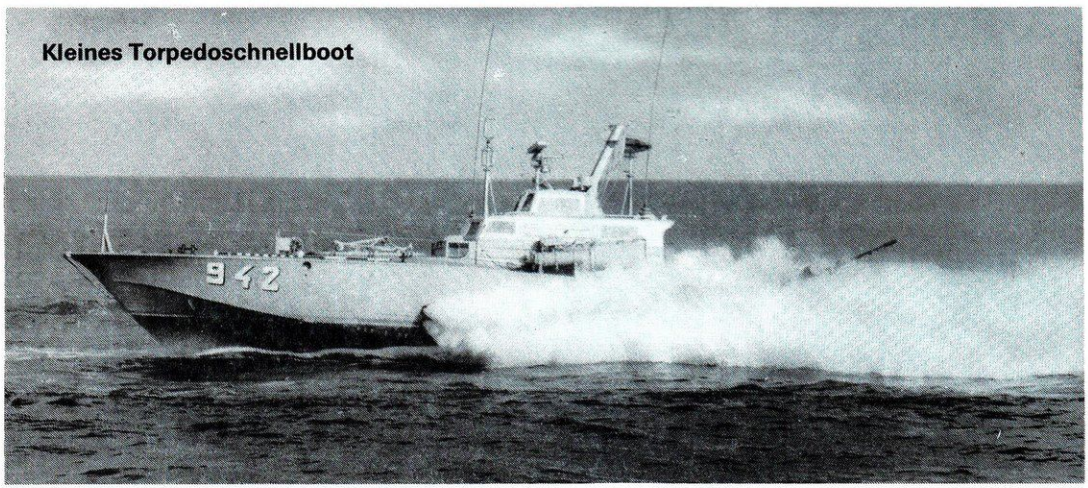




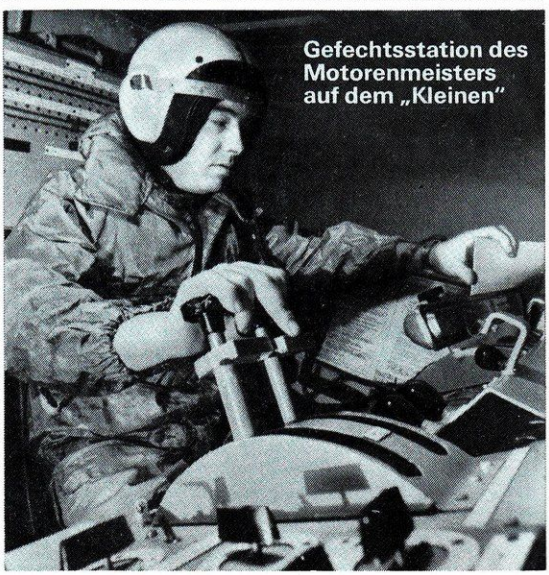




Gehören zu den Stoßkräften der Volksmarine:
Großes Torpedoschnellboot



Kleines Torpedoschnellboot



Gefechtsstation des Motorenmeisters auf dem „Kleinen"

Reihe Militärtechnische Hefte
Heft Torpedoschnellboote
Autor: Hans-Ulrich Geburzi

Abbildungen: AR/Gebauer (10), AR/Uhlenhut (1), Archiv MV (10), Bersch (1), Daniel (8), MBD/Fröbus (2), MBD/Tessmer (11), MBD/Zühlsdorf (3), MPA/Michna (4), Rode (22 u. Mittelseiten), Seemann (1), VA/Bredow (1), VA/Jeromin (2), VA/Klöppel (1), VA/Kneise (1), Zentralbild (2)

© **Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin, 1985**
1. Auflage
Lizenz-Nr. 5
LSV: 0559
Lektor: Dipl.-Ing. Werner Kießhauer
Gesamtgestaltung: Bertold Daniel
Grafik: Bertold Daniel, Heinz Rode
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei des Ministeriums für Nationale Verteidigung (VEB) – Berlin – 3 0218-5
Bestellnummer: 746 678 0
00200

Ständig einsatzbereit: Torpedoschnellboote

Die Deutsche Demokratische Republik hat eine Seegrenze, die sich von der Lübecker Bucht im Westen über Kap Arkona bis zur Insel Usedom im Osten erstreckt und deren Länge (nach dem Prinzip der begradigten Küstenlinie gemessen) 310 km beträgt. Dieser Küstenabschnitt der Ostsee ist zugleich der den NATO-Mitgliedsstaaten BRD und Dänemark am nächsten liegende Teil der Seegrenze der sozialistischen Verteidigungskoalition.

Die NATO sieht für den Einsatz in der Ostsee eine Gruppierung von Flottenkräften vor, die aus etwa 20 Raketenzerstörern und -fregatten, 28 U-Booten, 54 Schnellbooten aller Arten, 8 Minenlegern, 12 U-Jägern, 30 Landungsbooten und rund 60 Minenabwehrfahrzeugen bestehen soll.

Im Küstenbereich der sozialistischen Länder liegen zahlreiche Ortschaften, Häfen und große Industriebetriebe. Unsere Küste ist mit ihren zahlreichen Buchten und den meist flachen Stränden fast überall für Landungsoperationen geeignet.

Auf Patrouillenfahrt vor der Küste der Insel Hiddensee

Blicken wir auf die Karte der westlichen Ostsee: Aus dem Fehmarnbelt oder aus der Sundzone heraus operierende feindliche Flottenverbände können innerhalb von drei Stunden das Seegebiet nördlich von Kap Arkona erreichen, in vier Stunden die Greifswalder Oie passieren, nach fünf Stunden vor der Insel Wolin (VR Polen) stehen. Das erfordert nicht nur eine zuverlässige Verteidigung unserer Seegrenze schlechthin, sondern ein rasches und entschlossenes Handeln unserer Seestreitkräfte. Hierbei spielen die Stoßkräfte der Volksmarine eine besondere Rolle. Zu diesen Kräften gehören die mit Raketen- und Torpedoschnellbooten ausgerüsteten Schiffsverbände sowie die Küstenraketenkräfte. Diese Einheiten werden im Diensthabenden System zum Schutz unserer Küste und des Küstenvorfeldes eingesetzt. Sie sind in der Lage, zusammen mit weiteren Schiffs- und den Seefliegerkräften gegnerische mittlere Überwasserschiffe, Geleite und Landungsabteilungen wirksam zu bekämpfen. Die Schnellboote sind dazu außer mit ihrer schlagkräftigen Hauptbewaffnung auch mit modernen Funkmeß- und Feuerleitanlagen ausgerüstet. Leistungsstarke Antriebsanlagen sowie zuverlässige Funk- und Schiffsführungssysteme sind weitere Merkmale dieser Technik.

Schnellboote sind besonders gut für den Einsatz in küstennahen Gewässern und Randmeeren geeignet. Sie haben drei wesentliche Voraussetzungen zu erfüllen.

Erstens: Schnellboote müssen eine größere Geschwindigkeit als ihre Zielobjekte erreichen. Angriffe, besonders die Torpedoangriffe, müssen sehr schnell vorgetragen werden, damit die Boote dem Abwehrfeuer der Artillerie des Gegners nur so kurz wie möglich ausgesetzt sind und sie sich nach dem Torpedoschuß schnell wieder vom Feind lösen können.

Zweitens: Schnellboote sollen ihren Ausmaßen nach klein sein, damit sie sowohl optisch als auch auf Grund ihrer nur geringen Reflexionsfläche (für Funkmeßstrahlen) mit technischen Beobachtungsmitteln schwer auszumachen sind. Da der Großteil der Schnellboote Gleitboote sind, die nur einen relativ geringen Tiefgang haben, bedeutet das, daß die Boote bis dicht unter die Küste laufen und sich dadurch tarnen können. Das Auflösungsvermögen von funkmeßtechnischen Beobachtungsmitteln ist begrenzt, und auf den Bildschirmen der gegnerischen Aufklärungsgeräte wird in diesem Falle das größere Zielobjekt, also die Küstenlinie dargestellt. Die in Küstennähe laufenden Boote bleiben somit unerkannt.

Drittens: Schnellboote sollen sehr gute Manövereigenschaften aufweisen. Kleine Wendekreise, kurze Stoppstrecken und schnelle Beschleunigung sind wichtige Voraussetzungen, um in engen Gewässern und Buchten aktiv handeln zu können und gleichzeitig dem Gegner ein konzentriertes Abwehrfeuer seiner Artillerie zu erschweren.

Die Masse der Schnellboote sind heute in den meisten Flotten bereits Raketenschnellboote. Die Torpedoschnellboote stellten jedoch über viele Jahre den Kern der Stoßkräfte der Volksmarine dar und erfuhren dabei eine ständige Weiterentwicklung. Die Torpedowaffe bleibt auch weiterhin eine Hauptwaffe der Seestreitkräfte, vor allem in Form der zielsuchenden U-Boot-Abwehr-Torpedos.

Dieses Militärtechnische Heft stellt nach einem historischen Rückblick über die Entwicklung der Torpedos und ihrer Trägerschiffe die Torpedoschnellboote unserer Volksmarine vor und vermittelt damit auch ein Stück Geschichte unserer Seestreitkräfte.

Begegnung eines TS-Bootes der Volksmarine mit NATO-Kräften auf See

Von der Seemine zum Torpedo

Die Idee, feindliche Schiffe durch die Explosion einer schwimmenden Sprengladung zu vernichten, ist sehr alt. Praktische Verwirklichung fand sie zuerst im Einsatz von Brandern und von Seeminen.

Brander waren mit Explosivstoffen oder Brandmitteln beladene Schiffe oder Boote, die man mit dem Wind oder der Strömung, möglichst im Schutz von Dunkelheit oder Nebel, an gegnerische Schiffe herantreiben ließ bzw. heranruderte, um diese zu vernichten.

Seeminen sind mit einer Sprengladung sowie mit Zündeinrichtungen versehene (Schwimm-)Körper, die entweder stationär verankert werden (Grundminen oder Ankertauminen) oder mit der Strömung treiben (Treibminen). Ihr Zusammentreffen mit einem Ziel ist aber vom Zufall abhängig: Entweder läuft das feindliche Schiff auf die Mine auf (Kontaktzündung der Mine) oder es muß mindestens in unmittelbare Nähe der Mine geraten (bei Fernzündungsminen). Näheres dazu ist in dem Militärtechnischen Heft „Minensuch- und -räumschiffe" nachzulesen.

Nach dem erfolgreichen Einsatz von Seeminen vor allem im Krimkrieg (1853–1856) wurde die Idee geboren, die Minen an das Ziel heranzuführen und für Angriffshandlungen einzusetzen. Daraus entstand der Spierentorpedo. Eine Sprengladung mit Zündvorrichtung wurde am vorderen Ende eines möglichst langen Rundholzes, der Spiere, angebracht. Zum Angriff befestigte man den Spierentorpedo an der Spitze des Schiffes (Bootes). Wurde das Ziel mit der Spierenspitze gerammt, detonierte die Sprengladung und beschädigte das gegnerische Schiff mehr oder weniger schwer. Der Name „Torpedo" für die neue Waffe wurde dem Zitterrochen entlehnt, einem Fisch, der seine Beute mit elektrischen Schlägen lähmt und dessen lateinischer Name „torpedo" soviel wie Erstarrung oder Lähmung bedeutet.

Um diesen Spierentorpedo nun unbemerkt an den Gegner zu bringen, wurden vorwiegend der Schutz der Nacht, schlechte Sicht oder Nebel genutzt. Erstmalig wurden Spierentorpedos im amerikanischen Bürgerkrieg (1861–1865) eingesetzt.

Im Russisch-Türkischen Krieg (1877–1878) wurden ebenfalls Spierentorpedos angewendet. Die türkischen Schiffe „Salvi", „Isclalige" und „Osmanige" wurden erfolgreich von russischen Spierentorpedobooten angegriffen. Insgesamt setzte die russische Flotte 14 Spierentorpedoboote gegen die Türken ein.

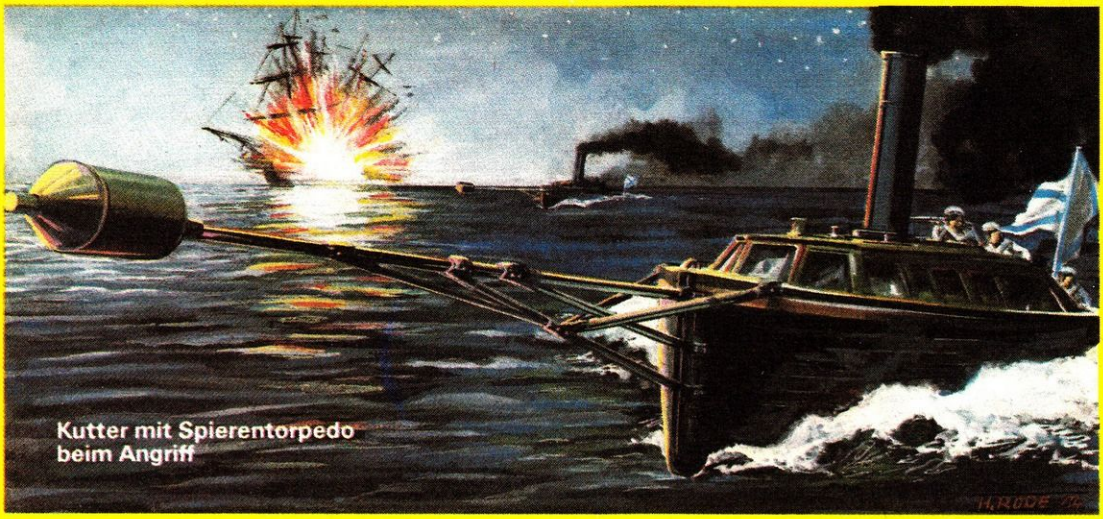
Einen letzten größeren Einsatz fanden diese Torpedos im Französisch-Chinesischen Kolonialkrieg von 1884–1885. Dann war ihre Ära vorbei. Der Einsatz der Spierentorpedoboote, die in unmittelbarer Nähe des Gegners operieren mußten, wurde wegen des Abwehrfeuers der feindlichen Schiffsgeschütze immer riskanter. Das Aufkommen der Schiffspanzerung forderte sehr starke Sprengladungen der Spierentorpedos, deren Detonation die Torpedoboote selbst immer mehr gefährdete. Die Forderung nach selbstfahrenden Torpedos, die außerhalb der wirksamen Schußentfernung der leichten Schiffsartillerie des Gegners abgeschossen werden konnten, war nur zu verständlich, aber erst nach längerer Entwicklungszeit zu erfüllen.

1865 entwickelte J. F. Alexandrowski die erste selbstfahrende Mine (Geschwindigkeit: 10 kn) und nannte sie „Torpedo". Sie wurde aber nie produziert und kam folgerichtig auch nie zum Einsatz. Der Grund dafür war, daß die russische Admiralität stets besorgt das Ausland beobachtete, ob sich dort auch eine ähnliche Entwicklung anbahnen würde. War dies nicht der Fall, so wurden hervorragende Projekte der eigenen Wissenschaftler und Ingenieure zu den Akten gelegt. Man schlug Alexandrowski jedoch vor, er solle seinen „Torpedo" auf eigene Kosten bauen und erproben. Wenn sich diese Waffe in einigen Jahren bewähren würde, wolle man weiter entscheiden.

Im Jahre 1866 erhielt der englische Ingenieur und Industrielle Robert Whitehead, der eine Idee des österreichischen Fregattenkapitäns Luppius aufgriff, das Patent für einen brauchbaren Torpedoantrieb.

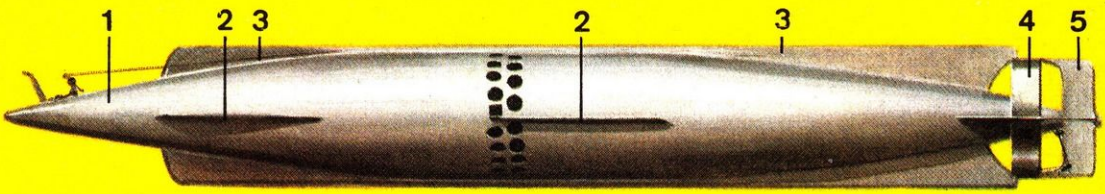
Whiteheads erster Torpedo erreichte eine Geschwindigkeit von 6 bis 7 kn und eine Laufstrecke von immerhin 100 m. Seine Antriebsmaschine war ein mit Preßluft arbeitender liegender Zweizylindermotor, der eine im Schwanzstück befindliche Treibschraube in Umdrehung versetzte. Ein Tiefenruder kompensierte den Auftrieb des Torpedos und gewährleistete seinen Unterwasserlauf. Solche technischen Einrichtungen wie Geradlaufapparat und eine einstellbare Tiefensteuerung fehlten jedoch noch.

Da Whitehead eine große Maschinenfabrik in



Kutter mit Spierentorpedo beim Angriff

Ansicht des Whitehead-Torpedos



Entwicklung der Torpedoform

1 – Gefechtskopf
2 – horizontale Stabilisierungsflossen
3 – vertikale Stabilisierungsflossen
4 – Treibschraube
5 – Schwanzstück

Österreich-Ungarn besaß, war er in der Lage, schnell die Massenproduktion seiner Erfindung aufzunehmen. Er verkaufte seine Torpedos an zahlreiche Länder bzw. vergab ebenfalls reichen Gewinn bringende Lizenzen für deren Nachbau. Dadurch gelangten die Torpedos sehr schnell in die Bewaffnung der meisten Marinen. Gleichzeitig setzte eine intensive Arbeit zur weiteren Vervollkommnung dieser Waffe ein.

Entscheidende Verbesserungen der Torpedos waren zum Beispiel das 1895 von Obry entwickelte Kreiselgerät für die Kurssteuerung sowie das 1911 eingeführte Nachblasen des Kreiselrotors mit Druckluft, mit dem eine konstante Drehzahl des Rotors über die gesamte Laufzeit hinweg erreicht wurde.

Leistungsstärkere Antriebe ermöglichten höhere Geschwindigkeiten und vor allem größere Laufstrecken (Schußentfernungen) der Torpedos.

Eine neue Waffe und ihre Trägerschiffe

Englische Küsten-Motorschnellboote um 1916

Fertigmontage von Torpedos in einem Rüstungsbetrieb des faschistischen Deutschlands

Der in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts zur Serienreife entwickelte Torpedo, der vorwiegend zum Einsatz gegen gepanzerte Schiffe bestimmt war, verlangte nach einem entsprechenden Trägermittel. Dieses bildete sich in Form der Torpedoboote heraus. Die kleinen, aber sehr bald seetüchtig gebauten Boote wurden vorrangig zu dem Zweck eingesetzt, Torpedos (bzw. Minen) unmittelbar an den Gegner heranzubringen, da die Laufstrecken der ersten Torpedos noch sehr gering waren.

Aus den Torpedobooten entstanden nachfolgend zwei Schiffsklassen, die Torpedoschnellboote und – als Gegenwaffe – die Zerstörer (deren ursprüngliche Bezeichnung deshalb auch Torpedobootzerstörer lautete). Wir bleiben jedoch bei den Torpedobooten.

Die ersten Boote dieser neuen Schiffsklasse hatten eine Wasserverdrängung von 26 bis 27 t. Bei Maschinenleistungen bis zu 340 kW (460 PS) erreichten sie Geschwindigkeiten um 18 kn. Zur Dampferzeugung wurden auf diesen Booten meistens Lokomotivkessel verwendet. Die Besatzungsstärke lag bei 10 Mann. Ausgerüstet waren diese Boote mit einem Bug-Torpedorohr. Die noch geringe Seetüchtigkeit dieser kleinen Boote erzwang sehr bald den Bau größerer Boote von 50 t Wasserverdrängung und mehr. Gleichzeitig wurden die Maschinenleistung und die Geschwindigkeit (bis auf 22 kn) erhöht.

Das erste hochseetüchtige Torpedoboot der Welt war die „Wsriw", die 1877 in Petersburg gebaut wurde. Die „Wsriw" hatte eine Wasserverdrängung von 160 t und lief eine Höchstgeschwindigkeit von 12,3 kn.

Für das Jahr 1884 wird der Bestand an größeren Torpedobooten für einige Länder wie folgt angegeben:

Rußland	115
Frankreich	50
Niederlande	22
Großbritannien	19
Italien	18
Österreich-Ungarn	17

Das kaiserliche Deutschland ließ 1881 die ersten sieben kleinen Torpedoboote bauen. 1883 wurden weitere 21 Boote in Auftrag gegeben.

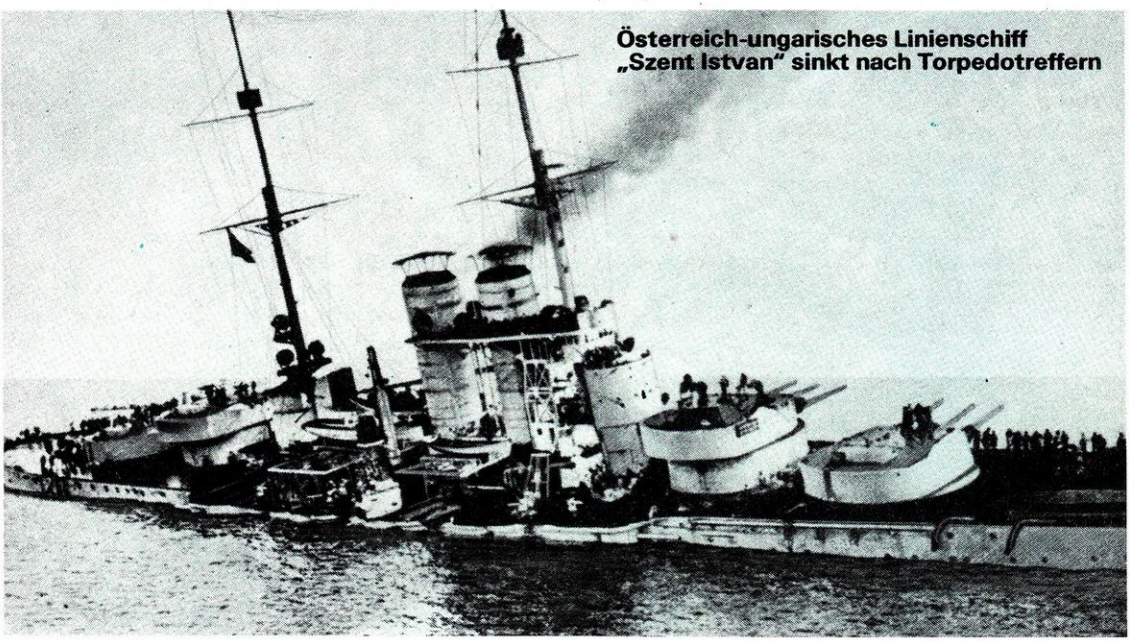
Torpedoboote und Torpedos wurden in der Folgezeit ständig weiterentwickelt und verbessert. Vergrößerung der Boote, Erhöhung der Seetüchtigkeit und Seeausdauer, Vergrößerung der Geschwindigkeit durch Dampfturbinenantrieb und ölbeheizte Kessel trugen wesentlich zur Entwicklung dieser Schiffsklasse bei.

Die ersten Gefechtseinsätze von Torpedobooten fanden in verschiedenen Kolonialkriegen Ende des vorigen Jahrhunderts statt. Dabei wurden vorrangig auf Reede oder in Häfen liegende Schiffe angegriffen. Auf hoher See wurden Torpedos erstmalig im Russisch-Japanischen Krieg 1904–1905 verwendet. Dabei stellte es sich heraus, daß die Angriffe der Torpedoboote wenig wirksam waren, weil sie wegen ihrer relativ geringen Geschwindigkeit zu lange dem Abwehrfeuer der Zerstörer und der Schnellfeuerkanonen der Kreuzer und Schlachtschiffe („Anti-Torpedobootsartillerie") ausgesetzt waren. Daraus ergab sich die Notwendigkeit der weiteren Vergrößerung der Geschwindigkeit der Boote wie auch der Geschwindigkeiten und Laufstrecken der Torpedos.

Die Geburtsstunde der Schnellboote fällt in das Jahr 1916. In Italien begann man nach dem Eintritt des Landes in den ersten Weltkrieg 1915 mit dem Bau von maritimen Kleinkampfmitteln aus Rennbooten. Zuerst sollten diese Konstruktionen, die als MAS-Boote (Motoscafi anti sommergibili – Motorboote zur U-Boot-Abwehr) bezeichnet wurden, lediglich Wasserbomben für die U-Boot-Jagd mitführen. 1916 begann man, die MAS-Boote mit abwerfbaren Torpedos auszurüsten. Ziel dieser Maßnahme war es, gegnerische Schiffe möglichst noch in deren Stützpunkten überraschend mit Torpedos anzugreifen und zu vernichten. Um das Überraschungsmoment voll wirksam werden zu lassen, wurden einige MAS-Boote versuchsweise zusätzlich mit geräuscharmen Elektromotoren, die von Batterien gespeist wurden, ausgerüstet. Diese Motoren ermöglichten eine unbemerkte Annäherung mit 4 kn Geschwindigkeit.

In der Nacht vom 9. zum 10. Dezember 1917 versenkte MAS-9 das österreichisch-ungarische Panzerschiff „Wien" im Hafen von Triest. Ein halbes Jahr später, am 11. Juni 1918, griffen MAS-15 und MAS-21 das österreichisch-ungarische Linienschiff „Szent Istvan" an. Dieses modernste und größte Schiff der österreichischen Flotte versank, durch zwei Torpedos getroffen, um 03.21 Uhr in den Fluten der Adria, während die MAS-Boote unversehrt entkamen.

Daraufhin wurde von den Seemächten der Bau von Schnellbooten forciert, die außer für Torpedoangriffe auf Kriegs- und Handelsschiffe auch zu kleineren Minenlegunternehmungen sowie für U-Jagd-Aufgaben eingesetzt wurden. In einzelnen Fällen wurden ihnen auch Sicherungsaufgaben zugewiesen, oder sie unterstützten Anlandungen



Österreich-ungarisches Linienschiff „Szent Istvan" sinkt nach Torpedotreffern

von Stoßtrupps. Außerdem erhielten die Schnellboote ein breites Betätigungsfeld als Kurier- und Versorgungsfahrzeuge.

Am 18. August 1919 griffen englische Torpedoschnellboote vom Typ CMB die in Kronstadt liegenden Schiffe der Roten Arbeiter-und-Bauern-flotte an. Diesem Angriff gingen schwere Luftüberfälle voraus. Die CMB drangen unbemerkt in den Hafen ein, da die Besatzungen der dort liegenden Schiffe mit dem Abdichten von Lecks und dem Löschen von Bränden beschäftigt waren. Als die sich nähernden Schnellboote entdeckt und mit leichten Geschützen und Maschinenwaffen bekämpft wurden, schossen sie hastig ihre Torpedos ab und versuchten zu entkommen. Von den sieben eingedrungenen Schnellbooten kehrte nur eins zu seinem Ausgangspunkt zurück. Aber auch die revolutionäre russische Flotte hatte erhebliche Verluste zu verzeichnen. Sie verlor ein U-Boot-Mutterschiff; zwei Linienschiffe wurden stark beschädigt.

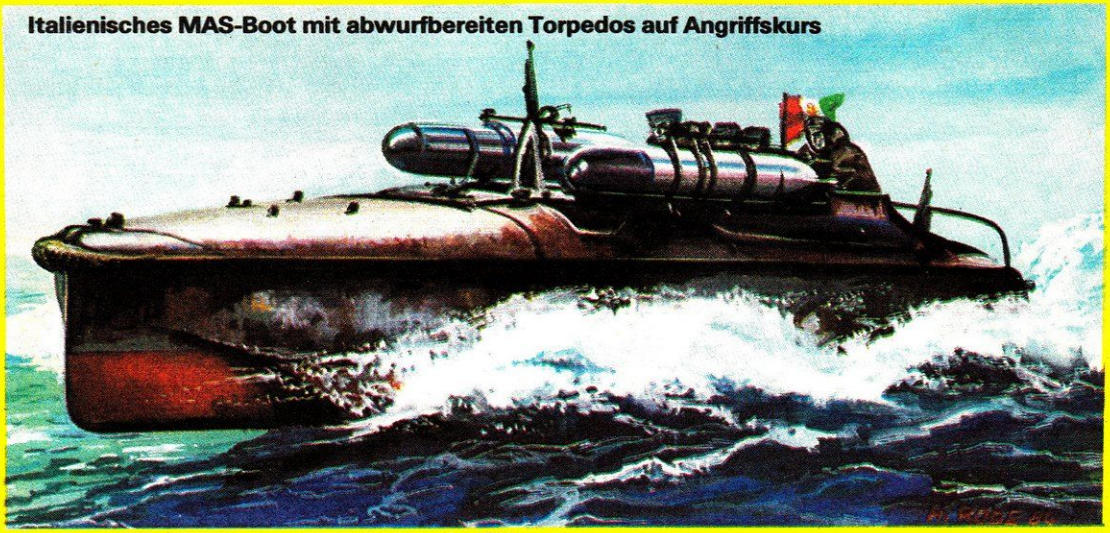
Die Bedeutung kleiner schneller und wendiger, aber schlagkräftiger Boote nahm zu. Die führenden Seemächte gingen nach dem ersten Weltkrieg daran, die Schnellboote als selbständige Schiffsklasse zu entwickeln. Besonders großen Anteil daran nahm, besonders in den 30er Jahren und in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg, die Sowjetunion, die die besondere Bedeutung dieses Bootstyps für die Verteidigung ihres ausgedehnten Küstenvorfeldes erkannt hatte. An der Projektierung von Schnellbooten beteiligten sich auch namhafte Flugzeugkonstrukteure. So arbeitete A. N. Tupolew maßgeblich beim Entstehen des Torpedoschnellbootes vom Typ G-5 mit.

Im zweiten Weltkrieg vernichteten die Torpedoschnellboote (TS-Boote) neben den U-Booten die meisten gegnerischen Überwasserkräfte. Außerdem wurden sie mit Erfolg für viele weitere Aufgaben, wie für das Legen von Minensperren sowie für Landungsoperationen, eingesetzt. Die sowjetischen G-5-Boote bewährten sich in der Ostsee, im Schwarzen Meer, im Nordmeer und auch im Pazifik. Sie fuhren Torpedoeinsätze gegen Kampfschiffe und Transporter sowohl auf offener See als auch in gegnerischen Stützpunkten. Sie legten Minensperren, nahmen an taktischen Seelandungen teil und wurden für Aufgaben der Geleitsicherung sowie zur Aufklärung eingesetzt. Boote dieses Typs und ihre Besatzungen nahmen heldenhaften Anteil an der Verteidigung der Moonsund-Inseln, von Hanko und von Leningrad. Im Schwarzen Meer waren sie bei den Landeoperationen von Noworossisk und von Kertsch/Feodossija (Krim) im verstärkten Maße als Sicherungsfahrzeuge und auch zum Truppentransport eingesetzt.

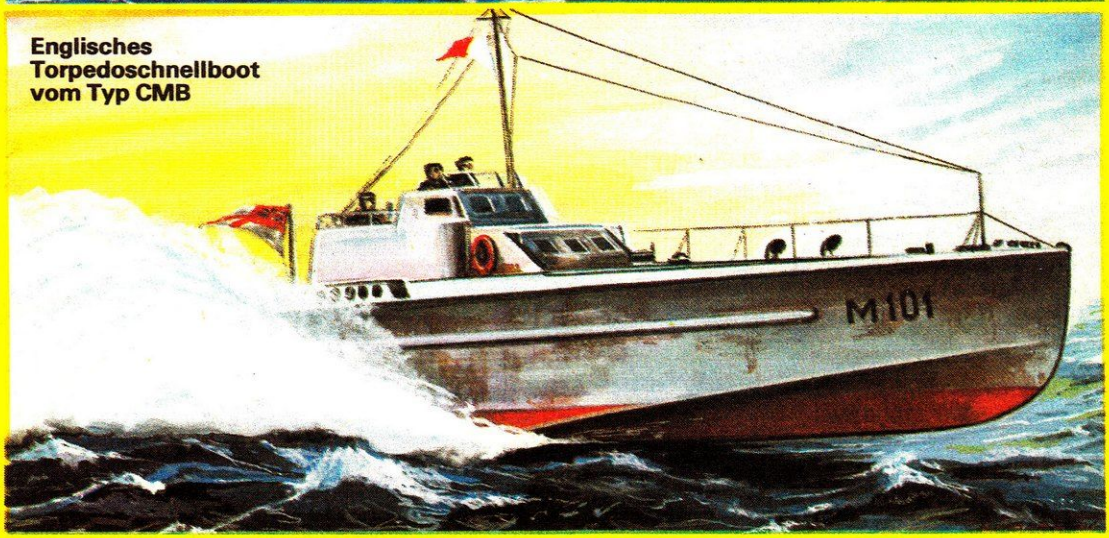
Im zweiten Weltkrieg entwickelte Großbritannien weiterhin spezielle Artillerieschnellboote, um die Schnellboote der faschistischen deutschen Marine, die in der Nähe der britischen Gewässer handelten, wirksam bekämpfen zu können. Diese Artillerieschnellboote (Höchstgeschwindigkeit 40 kn) fuhren auch gemeinsam mit TS-Booten Angriffe gegen deutsche Vorposten- und Sicherungsfahrzeuge. Von den zwischen 1942 und 1945 vernichteten neun faschistischen Vorpostenschiffen kamen fünf auf das Konto britischer Schnellboote.

Angriffe von Schnellbooten gegen große Kampfschiffe wie Schlachtschiffe, Flugzeugträger und

Ein TS-Boot der faschistischen deutschen Kriegsmarine sichert einen Truppentransporter



Italienisches MAS-Boot mit abwurfbereiten Torpedos auf Angriffskurs



Englisches Torpedoschnellboot vom Typ CMB

Torpedoschnellboot der faschistischen deutschen Kriegsmarine

Sowjetische Torpedoschnellboote der Zeit des zweiten Weltkrieges

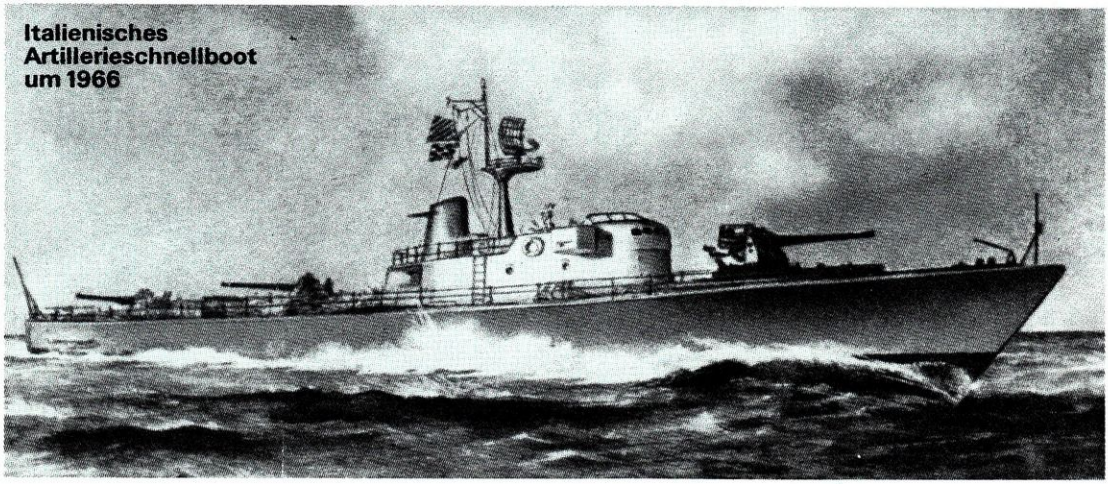
Taktisch-technische Angaben	G-5	D-3
Wasserverdrängung	17 t	31 t
Länge	20 m	21,5 m
Breite	3,5 m	4 m
Antriebsleistung	1250 kW mit 2 Motoren	2760 kW mit 3 Motoren
Höchstgeschwindigkeit	53 kn	32 kn
Bewaffnung	2 Torpedos Heckausstoß 2 MG 12,7 mm Wasserbomben	2 Torpedos Seitenabwurf 2 MG 12,7 mm 1 Kanone 20 mm
Besatzung	6 Mann	9 Mann

schwere Kreuzer waren weniger von Erfolg gekrönt, da diese meist in entfernteren Seegebieten handelten und außerdem durch eine Vielzahl von Sicherungskräften (Zerstörer, leichte Kreuzer und Flugzeuge) gedeckt wurden. Deshalb wurden die Schnellboote hauptsächlich gegen leichte und mittlere Überwasserkräfte wie Minenleger, Minensucher, Zerstörer, U-Jäger und Hilfsschiffe sowie gegen in Geleitzügen fahrende Transporter eingesetzt. Dabei handelten sie gemeinsam mit U-Booten, Jagdbombern und Torpedoflugzeugen. Die Angriffstaktik bestand darin, möglichst viele Torpedos und Bomben gleichzeitig einzusetzen, um den angegriffenen Schiffen sowohl das Ausweichen vor den totbringenden Waffen als auch eine konzentrierte Artillerieabwehr zu erschweren.

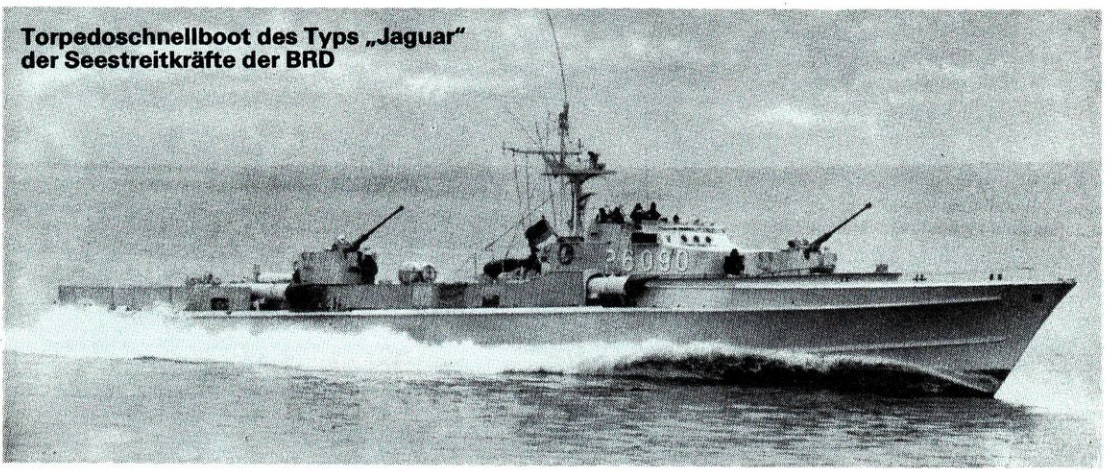
Die Bedeutung der Torpedowaffe während des zweiten Weltkrieges wird durch folgende Zahlen belegt: Großbritannien, die USA und Japan verloren im zweiten Weltkrieg 158 große Kriegsschiffe (davon 38 Schlachtschiffe, 20 Flugzeugträger, 27 Kreuzer und 108 Zerstörer) sowie einige tausend Handelsschiffe und Transporter durch Torpedotreffer. In den ersten Jahren nach dem zweiten Weltkrieg gingen die führenden Seemächte daran, die Geschwindigkeit der Schnellboote weiter zu erhöhen. Trotz aller Bemühungen sind diesem Vorhaben jedoch Grenzen gesetzt, die von den physikalischen Gesetzen gezogen werden. Gegenwärtig ist es so, daß Kielboote etwa 45 bis 50 kn, Gleitboote bis zu 60 kn Höchstgeschwindigkeit erreichen können.

Im Ergebnis intensiver wissenschaftlicher Untersuchungen und Erprobungen wurden Tragflächen- und später Luftkissenfahrzeuge konstruiert, gebaut und sowohl in der Zivil- als auch in der militärischen Schiffahrt eingesetzt. Mit einigen Typen von Luftkissenfahrzeugen wurden bereits Geschwindigkeiten von 100 kn und darüber erzielt.

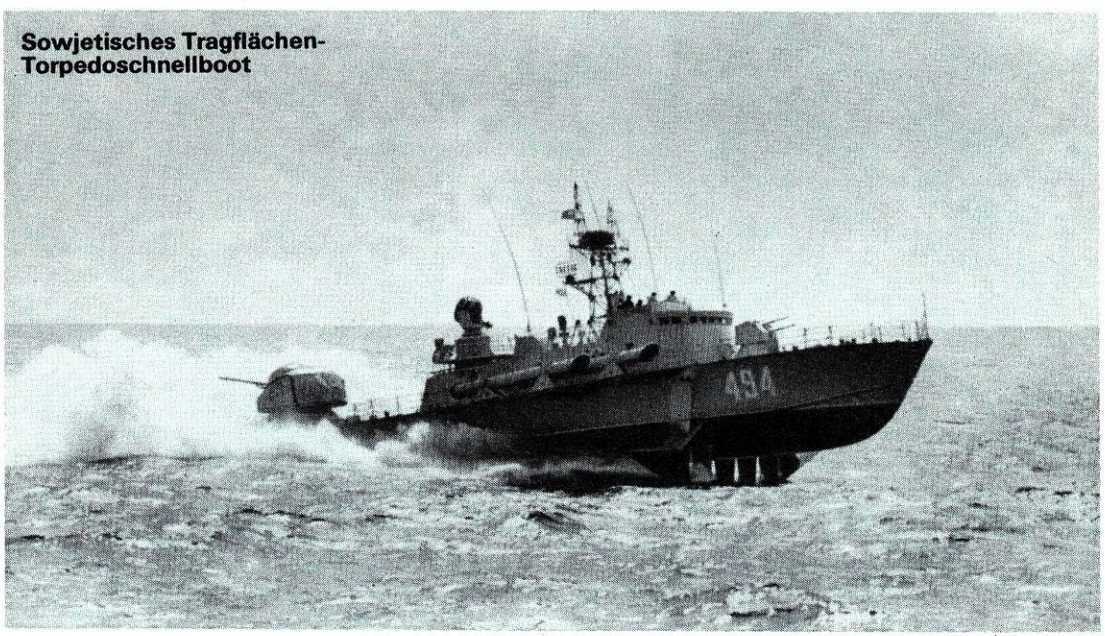
In den letzten Jahren ging es nicht mehr allein darum, höhere Geschwindigkeiten der Schnellboote zu erreichen, sondern auch darum, weitere Gefechtseigenschaften zu verbessern. Gefordert wurden und werden immer leistungsstärkere, aber von den Abmessungen her kleinere und leichtere Funkmeß- und Waffenleitstationen; vollautomatische mittelkalibrige bzw. leichte Fla-Waffen; moderne weitreichende Torpedos, Raketen und Raketen-Torpedo-Kombinationen. Die Zeiten, als Schnellboote in Landsicht handeln, den Gegner optisch aufklären und bis auf wenige Kabellängen unerkannt an ihn heranfahren konnten, um dann anzugreifen, gehören längst der Vergangenheit an.



Italienisches Artillerieschnellboot um 1966



Torpedoschnellboot des Typs „Jaguar" der Seestreitkräfte der BRD



Sowjetisches Tragflächen-Torpedoschnellboot

Der Torpedo — eine Hauptwaffe auf See

Nach unserem Rückblick auf einige wichtige Etappen der Entwicklung von Torpedos und Torpedobooten wenden wir uns der modernen Torpedobewaffnung, wie sie auch in der Volksmarine vorhanden ist, zu. Beginnen wir mit einer systematischen Übersicht.

Ein Torpedo ist ein Unterwassergeschoß mit Eigenantrieb und Steuerung, das im Gefechtskopf eine Sprengladung trägt und zur Vernichtung von Überwasserschiffen, Unterseebooten, Docks und Hafenanlagen dient. Torpedos, die zur Bekämpfung von U-Booten bestimmt sind, werden als U-Boot-Abwehr-Torpedos (UAW-Torpedos) oder als U-Jagd-Torpedos bezeichnet.

Torpedos gehören zur Bewaffnung von U-Booten, Kreuzern, U-Boot-Abwehrschiffen (UAW-Schiffen), Zerstörern, Torpedoschnellbooten (TS-Booten), Flugzeugen und Hubschraubern. Torpedos können weiterhin als Nutzlast von Anti-U-Boot-Raketen eingesetzt werden.

Ihren Laufbahnen nach unterscheidet man geradelaufende und manövrierende Torpedos, deren Steuersystem entweder selbststeuernd oder programmgesteuert, drahtgelenkt bzw. mit Hilfe einer Zielsuchlenkung arbeitet.

Dem Antrieb nach gibt es Dampfgas-, Elektro- und reaktive Torpedos. Die Hauptteile eines Torpedos sind:

— der Gefechtskopf mit Sprengladung und Zünder;
— das Steuersystem mit seinen Apparaturen;
— das Antriebsteil;
— das Heckteil mit dem Schwanzstück.

Torpedos haben Durchmesser (Kaliber) zwischen 300 und 600 mm; ihre Länge liegt zwischen 2,5 m und 6,5 m. Ihr Gefechtskopf trägt gewöhnlich eine Sprengladung von 300 . . . 400 kg Trotyl. Von ihrer Größe her sind die modernen Torpedos auch in der Lage, Kernsprengköpfe zu tragen.

Die technische Entwicklung der Torpedos verlief in folgenden Richtungen:

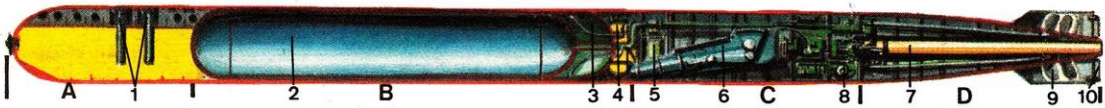
— Vergrößerung der Reich- oder Laufweite;
— Erhöhung der Geschwindigkeit;
— Verbesserung der Treffgenauigkeit durch genauere Steuerung und Lenkung;
— Vergrößerung der Wirksamkeit der Gefechtsladung.

Diese Entwicklung gilt auch für die Zukunft.

Allemannsmanöver:

Torpedoübernahme

Prinzipieller Aufbau eines Dampfgastorpedos

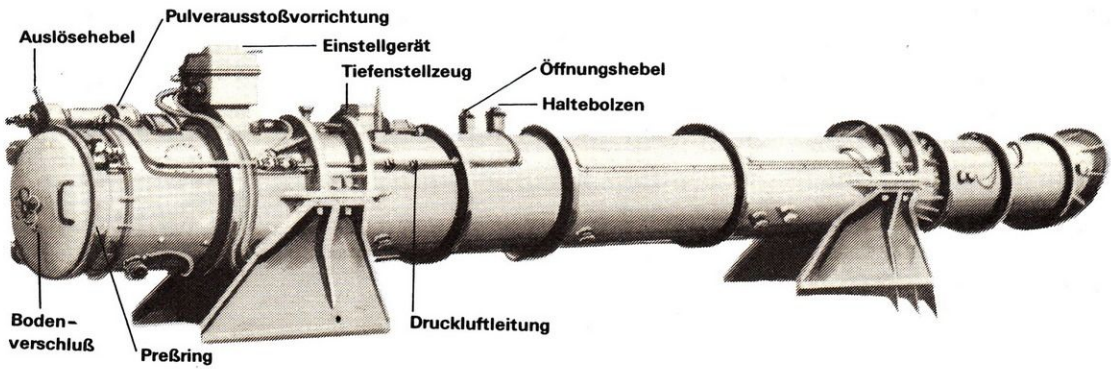


A – Gefechtskopf; B – Ballonabteil; C – Heckabteil; D – Schwanzstück; 1 – Zünder; 2 – Luftkessel; 3 – Wasserkammer; 4 – Brennstoffgefäß; 5 – Verdampfer; 6 – Hauptmaschine; 7 – Antriebswelle; 8 – Kreiselgerät; 9 – Treibschrauben; 10 – Seitenruder

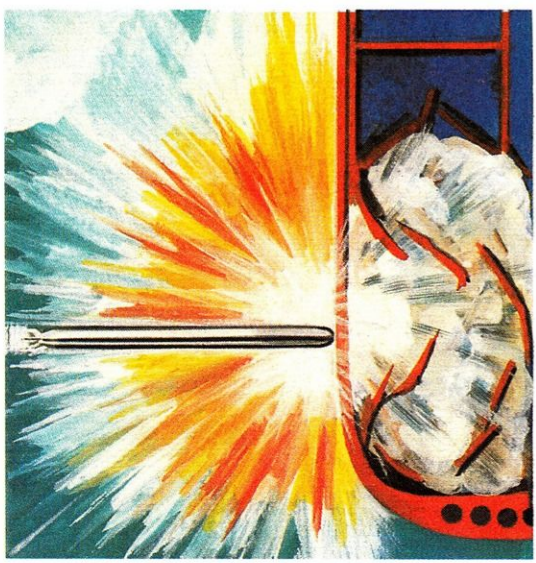
Prinzipieller Aufbau eines Elektrotorpedos

A – Gefechtskopf; B – Akku-Abteil; C – Motorabteil; D – Heckabteil; E – Schwanzstück; 1 – Gefechtsladung; 2 – Zünder; 3 – Bleiakkumulatoren; 4 – Elektromotor; 5 – Kreiselgerät; 6 – Seitenruder; 7 – Treibschrauben

Überwasser-Torpedoausstoßrohr mit Pulverausstoßvorrichtung



Torpedotreffer und seine Auswirkung



Schnelle „Aale“ brauchen einen Antrieb

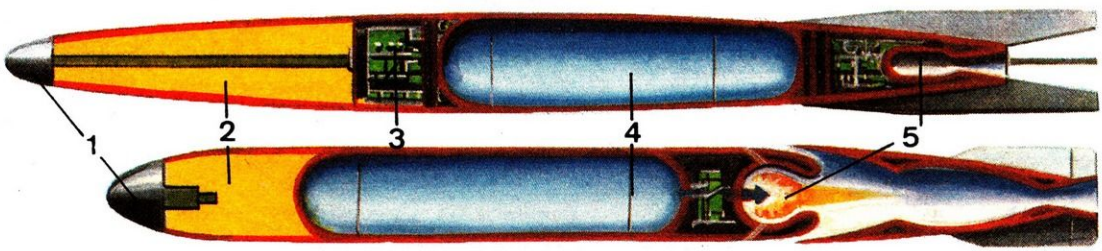
Die ersten Torpedos hatten, wie schon zu lesen war, einen Preßluftantrieb. Dessen Arbeitsdauer (und damit die Torpedolaufweite) war aber nur kurz, weil der Preßluftvorrat nicht beliebig vergrößert werden kann. Sehr hoher Druck erfordert besonders starkwandige und damit überschwere Luftkessel. Damit würden die Torpedos aber ihre Schwimmfähigkeit verlieren.

Der Dampfgasantrieb

Die entscheidende Lösung brachte der bereits wenige Jahre nach der Entwicklung des ersten Torpedos erfundene und seitdem ständig verbesserte Dampfgasantrieb. Er nutzt die mitgeführte Preßluft als Sauerstoffspender. In einer als Verdampfer bezeichneten Verbrennungskammer wird in ausströmende Luft Brennstoff (Kerosin) eingesprüht. Das Luft-Kerosin-Gemisch wird von einer Zündpatrone entflammt und verbrennt dann unter Entwicklung hoher Temperaturen. Die heißen Verbrennungsgase erhitzen Wasser, das durch den Mantel des Verdampfers in Überhitzerrohre einströmt, bis über den Siedepunkt. Der dabei entstehende Heißdampf vermischt sich mit den Verbrennungsgasen. Dieses Dampf-Gas-Gemisch treibt die Kolben der Dampfmaschine an, welche ihrerseits die Welle mit den Antriebsschrauben in Umdrehung versetzt. Mit der Preßluft-Brennstoff-Wasser-Füllung, die ein Torpedo aufzunehmen vermag, kann eine größere Menge Arbeitsgas erzeugt werden, mit der große Laufstrecken der Torpedos möglich sind.

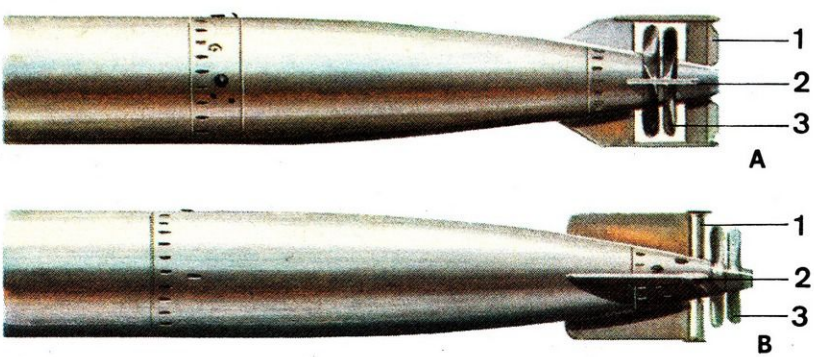
Dabei stehen Geschwindigkeit und Laufstrecke der Torpedos in einem Wechselverhältnis: Bei größerer Geschwindigkeit verringert sich die Laufstrecke; bei niedrigerer Geschwindigkeit wird die Laufstrecke größer. So läuft der Dampfgastorpedo Typ 53/56 W zum Beispiel bei einer

Prinzipieller Aufbau reaktiver Torpedos



1 – Suchkopf;
2 – Gefechtsladung;
3 – Steuergeräte;
4 – Brennstofftank;
5 – reaktiver Motor

Gebräuchliche Schwanzstücke von Torpedos



A – Whitehead-Schwanzstück
B – Woolwich-Schwanzstück
1 – Seitenruder
2 – Tiefenruder
3 – Treibschrauben

eingestellten Geschwindigkeit von 51 kn 4000 m weit. Reduziert man die Geschwindigkeit auf 39 kn, so beträgt die Laufstrecke 8000 m. Danach läßt der Druck des Dampf-Gas-Gemisches bis zum völligen Ausbrennen des Kerosins nach. Die Auslaufstrecke des Torpedos (bis zu 1000 m) wird aber für das Schießen nicht berücksichtigt, weil dabei die Trefferwahrscheinlichkeit zusammen mit der Geschwindigkeit stark abnimmt.

Von der Konstruktion her unterscheiden sich die einzelnen Typen von Dampfgastorpedos nicht wesentlich. Unterschiede gibt es z. B. hinsichtlich des verwendeten Brennstoffes. Als Sauerstoffträger können auch Wasserstoffperoxid oder flüssiger Sauerstoff eingesetzt werden.

Als Antriebsmaschine dient in der Regel eine liegende, doppelt wirkende Zweizylinder-Kolbenmaschine. Diese wandelt die Energie des heißen und unter Druck stehenden Dampf-Gas-Gemisches in mechanische Energie um. Die Leistung solcher Maschinen erreicht 370 kW (500 PS).

Bei den Dampfgastorpedos hat sich das Whitehead-Schwanzstück (im Gegensatz zum Woolwich-Schwanzstück, das wir an anderer Stelle noch kennenlernen) durchgesetzt. Bei ihm liegen die 4- oder 6flügligen Treibschrauben vor den Seiten- und Tiefenrudern. Diese Anordnung verstärkt die Ruderwirkung durch das Schraubenwasser. Der Dampfgasantrieb hat ungeachtet seines wesentlichen Beitrages für die Entwicklung der Torpedowaffe insgesamt auch entscheidende Nachteile. Erstens bilden die vom Torpedo notwendigerweise auszustoßenden Verbrennungsgase eine bis zu 2 m breite, die Laufstrecke des Geschosses verratende Blasenspur, die sich auf der Wasseroberfläche deutlich abzeichnet. Schnelle und wendige Schiffe können deshalb bei rechtzeitigem Entdecken der auf sie zulaufenden Blasenspuren den Torpedos ausweichen. Zweitens verursacht der Dampfgasantrieb erhebliche Geräusche im Wasser. Moderne hydroakustische Stationen können deshalb Torpedos dieser Antriebsart bereits über größere Entfernungen orten. Auch das gibt dem Angegriffenen die Möglichkeit, Ausweichmanöver zu fahren. Rechnen wir dazu ein einfaches Beispiel. Wird in 3 km Entfernung ein sich mit rund 32 kn Geschwindigkeit nähernder Torpedo geortet, so verbleiben rund 3 min bis zu dessen unmittelbarer Annäherung, denn 32 kn entsprechen etwa 60 km/h. Bei dieser Geschwindigkeit werden 1 km in 1 min, also 3 km in 3 min zurückgelegt.

Dieses Beispiel belegt die Wichtigkeit der Erhöhung der Geschwindigkeit der ungelenkten, also nur geradeauslaufenden Torpedos.

Der Elektroantrieb

Der große Vorteil elektrisch getriebener Torpedos liegt darin, daß ihre Laufstrecke nicht durch eine Blasenbahn verraten wird. Dies ist besonders für den Einsatz der U-Boote wichtig, deren Standort von Dampfgastorpedos unweigerlich verraten wird.

Der Aufbau eines Elektrotorpedos ist gegenüber dem Dampfgastorpedo einfacher. Der elektrische Antrieb verursacht einen wesentlich geringeren Geräuschpegel. Dies wiederum erschwert die akustische Ortung eines laufenden Elektrotorpedos enorm. Torpedos dieser Bauart erreichen jedoch nur kürzere Schußentfernungen (Laufstrecken) und niedrigere Geschwindigkeiten als Dampfgastorpedos. Das ist auf die geringe Kapazität der Energiequellen (vorwiegend Nickel-Kadmium-, Silber-Zink- oder Silber-Magnesium-Batterien mit Seewasser als Elektrolyt) zurückzuführen. Als Antriebsmotoren werden meist gegenläufige Reihenschlußmotoren, bei denen sich Anker und Magnetsystem gegenläufig drehen, verwendet. Sie weisen ein günstiges Masse-Leistungs-Verhältnis auf und machen Differential und Getriebe (im Gegensatz zum einfachen Reihenschlußmotor) überflüssig. Elektrotorpedos werden in der Regel mit einem Woolwich-Schwanzstück mit 2 Treibschrauben ausgerüstet.

Elektrotorpedos wurden zuerst im zweiten Weltkrieg eingesetzt. Ende 1942 wurde von der Sowjetunion ein Elektrotorpedo in die Bewaffnung aufgenommen, der 29 kn lief, 400 kg Sprengladung mitführte und lange Zeit zur Ausrüstung sowjetischer U-Boote gehörte.

Der reaktive Antrieb

Torpedos mit reaktivem Antrieb haben keine Treibschrauben. Sie werden durch die Schubkraft von Verbrennungsprodukten, die mit hoher Geschwindigkeit aus der Schubdüse ausgestoßen werden, vorwärts bewegt. Ihre Geschwindigkeit hängt vom Verhältnis der Schubkraft zu der Masse und der mehr oder weniger strömungsgünstigen Form des Torpedos ab; ihre Laufstrecke wird von der Menge des mitgeführten Treibstoffs bestimmt (sie ist auch hier bei hoher Geschwindigkeit des Torpedos geringer als bei niedrigerer).

Es sind zwei Arten von reaktiven Torpedoantrieben bekannt. Die erste Art arbeitet wie die reinen Raketenantriebe mit festem oder flüssigem Treibstoff, der vollständig an Bord des Torpedos mitgeführt wird. Die zweite Art sind die Hydroreaktivantriebe, die das den Torpedo umgebende (See-)Wasser in die Schubkrafterzeugung einbeziehen. Ihr Treibstoff geht mit Wasser eine intensive chemische Reaktion ein, bei der viel Gase sowie Wärme frei werden. Dadurch wird ein Gas-Dampf-Wasser-Gemisch gebildet, das mit hoher Geschwindigkeit aus der Mischkammer ausgestoßen wird und dabei die notwendige reaktive Kraft erzeugt. Als Treibstoff für Hydroreaktivantriebe eignen sich vor allem Borwasserstoffverbindungen.

Ohne Steuerung keine Treffer

An den Lauf eines Torpedos im Wasser werden neben der notwendigen Geschwindigkeit und Laufstrecke weitere Anforderungen gestellt.

Erstens soll der Torpedo in einer festgelegten Tiefe laufen. Unmittelbar an der Wasseroberfläche laufende Torpedos sind vom Gegner leicht aufzuklären; solche Torpedos können abgeschossen bzw. ihnen kann ausgewichen werden.

Zweitens soll der Torpedo in die festgelegte Richtung laufen und dabei keine Seitenabweichungen zeigen. Der Grund für diese Forderung ist logisch: Ohne genaue Richtung kein Treffen mit dem Ziel.

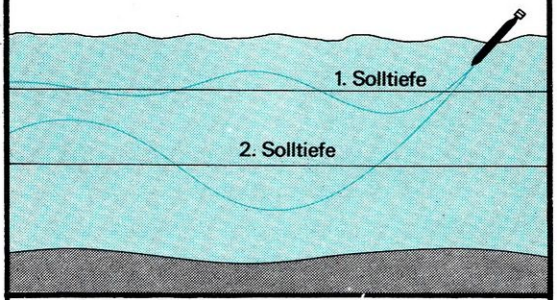
Den stabilen Lauf des Torpedos mit der Spitze nach vorn sichern die am Schwanzstück kreuzförmig angebrachten Stabilisierungsflächen. Sie wirken beim Lauf des Torpedos im Wasser so, wie wir es vom Flug eines Pfeils durch die Luft kennen. Zusätzlich sind an den Stabilisierungsflächen angebracht: an den beiden horizontalen Flächen das Tiefenruder; an den beiden vertikalen Flächen das Seitenruder. Tiefen- und Seitenruder sind verstellbar und werden vom Steuersystem des Torpedos betätigt.

Die Tiefensteuerung

Die Solltiefe wird dem Torpedo vor dem Abschuß eingegeben. Dazu stellt man den Druck einer Feder auf die Größe des Wasserdruckes (hydrostatischen Druckes) in dieser Tiefe ein.

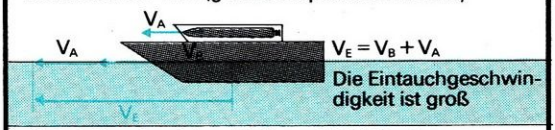
Ist der hydrostatische Druck geringer als der Federdruck, so läuft der Torpedo zu hoch. Das Tiefenruder schlägt dann nach unten aus, und der Torpedo sinkt. Übersteigt der hydrostatische Druck den Federdruck, so schlägt das Tiefenruder nach oben aus, und der „Aal" steigt. Dabei vollzieht der Torpedo eine Art Pendelbewegung, deren Ausschläge nach dem Abschuß beim Ein-

Einsteuerverhalten von Torpedos bei verschiedenen Solltiefen

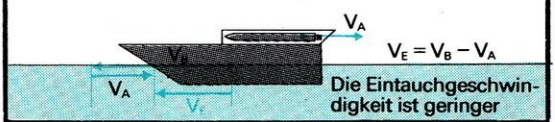


Die verschiedenen Ausstoßprinzipien von Torpedos und die dafür charakteristischen Eintauchgeschwindigkeiten

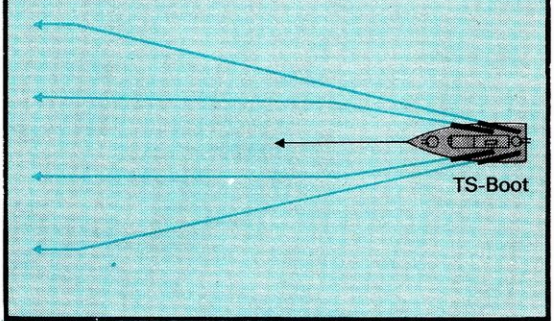
Ausstoß nach vorn (großes Torpedoschnellboot)



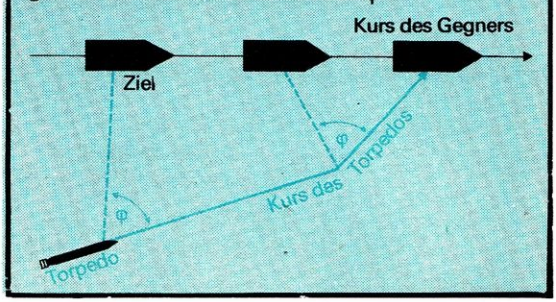
Ausstoß nach achtern (LTS- und KTS-Boot)



Schießen eines Torpedofächers
(Darstellung unmaßstäblich)

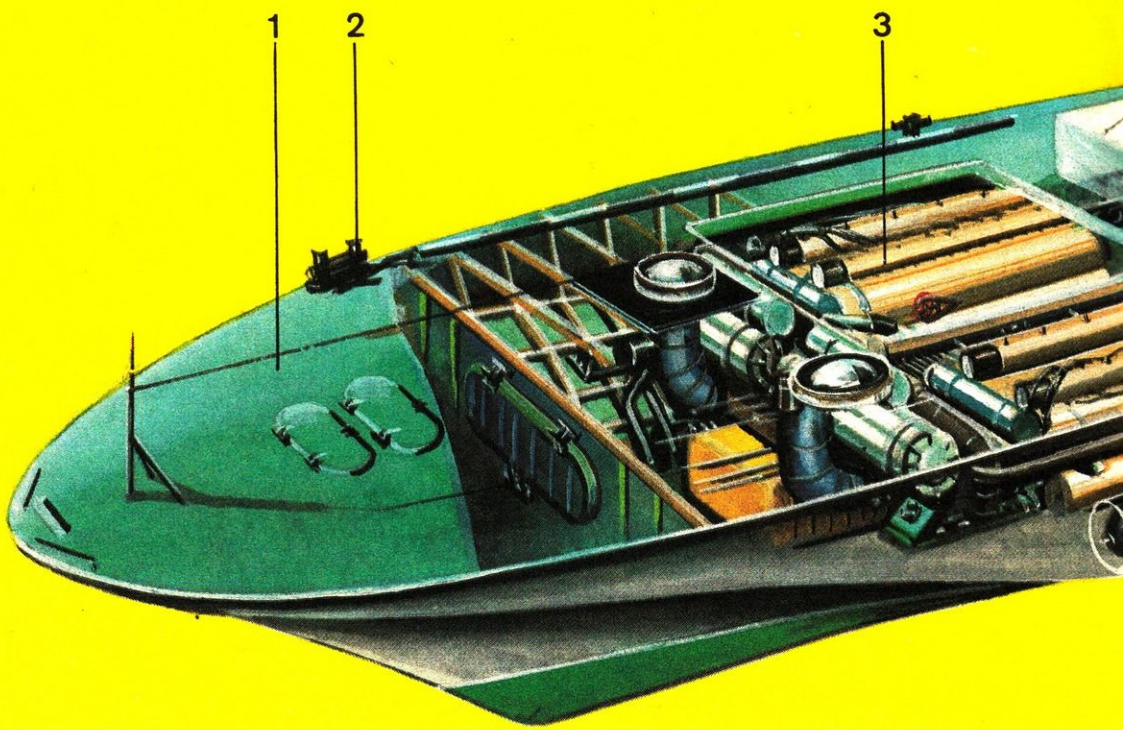


Bei einem kombinierten Steuersystem, welches das Ziel selbständig ortet (z. B. als Schallquelle), nähert sich der Torpedo dem Ziel mit gleichbleibendem Vorhaltewinkel φ

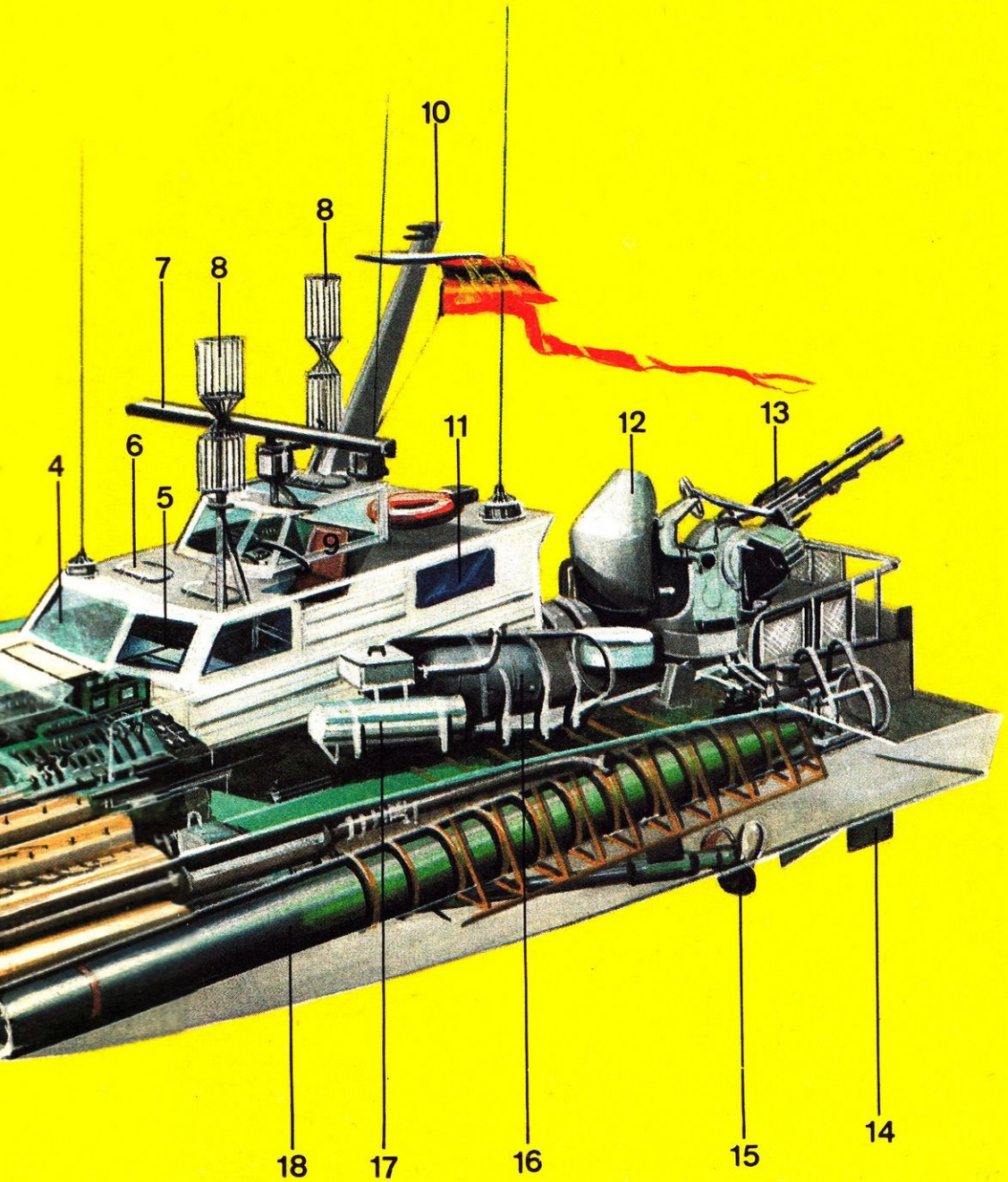


Kleines Torpedoschnellboot der

1 – Notunterkunft
2 – Poller
3 – Antriebsanlage
4 – Gefechtsstation des Steuermanns: Kartentisch ...
5 – ... und Funkmeßstation
6 – Mannluke
7 – Antenne der Funkmeßanlage
8 – UKW-Antennen
9 – Platz des Kommandanten
10 – Mast
11 – Gefechtsstation von Motorenmeister und Elektrikergast
12 – Windschutz des Artilleriegasten
13 – 23-mm-Zwillingsflak
14 – Ruder
15 – Propeller
16 – Minenausstoßrohr
17 – Druckluftbehälter für den Minenausstoß
18 – Torpedorohr



r Volksmarine



tauchen in das Wasser am größten sind und dann rasch abnehmen. Das als Einsteuerverhalten von Torpedos bezeichnete Einpendeln auf verschiedene Solltiefen zeigt unsere Grafik.

Damit die Ausschläge des Tiefenruders nicht zu groß werden, d. h. der Torpedo nicht nach oben ausbrechen oder sich nach unten in den Grund bohren kann, sind Rudersperrvorrichtungen eingebaut. Diese Sperren werden unwirksam, wenn sich der Torpedo auf die eingestellte Lauftiefe eingependelt hat, also der hydrostatische Druck etwa gleich der vorgespannten Federkraft ist, weil dann die Ruderausschläge nur noch gering sind.

Von besonderem Einfluß auf das Einsteuerverhalten der Torpedos ist ihre Eigengeschwindigkeit beim Eintauchen in das Wasser. Wird der Torpedo in Fahrtrichtung abgeschossen (Großes Torpedoboot, U-Boot u. a.), so addieren sich Boots- und Ausstoßgeschwindigkeit:

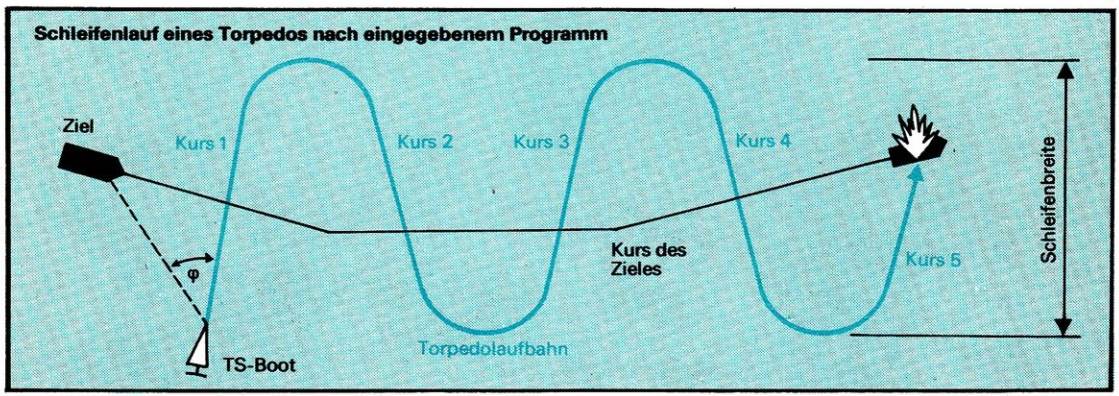
$$V_E = V_B + V_A.$$

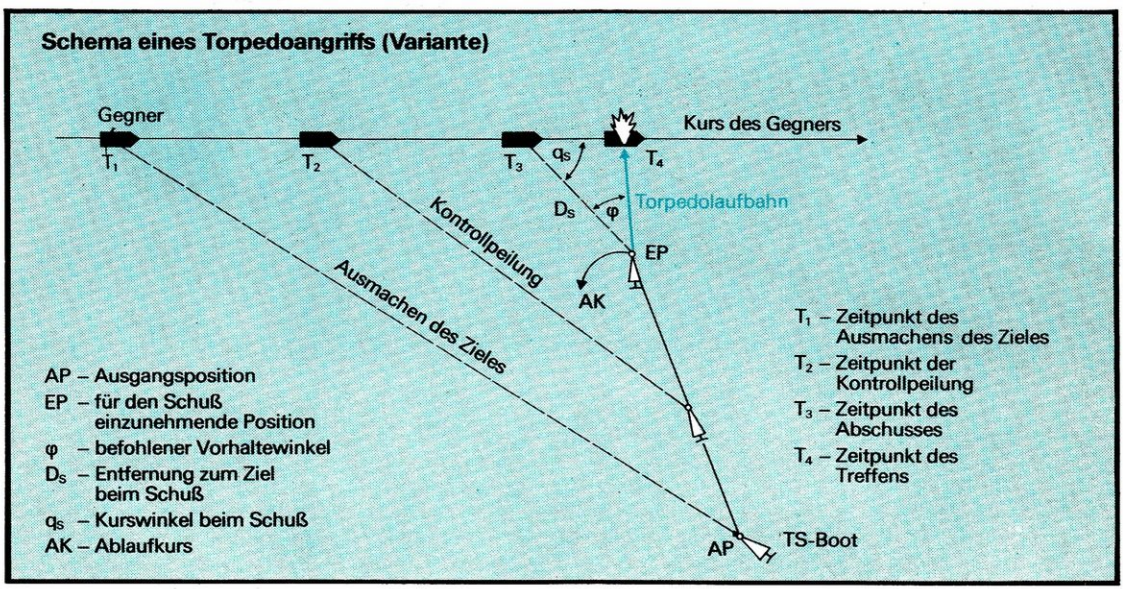
Die Eintauchgeschwindigkeit V_E ist in diesem Falle maximal. Das Einpendeln auf die Solltiefe ist dabei wegen der Trägheit des Steuersystems schwierig und benötigt längere Zeit.

Wird ein in Fahrtrichtung des Bootes abzufeuernder Torpedo nach hinten ausgestoßen (wie z. B. bei den KTS – den Kleinen Torpedobooten), so ist seine Eintauchgeschwindigkeit gering:

$$V_E = V_B - V_A.$$

Sie ist hier gleich der Differenz zwischen der Bootsgeschwindigkeit V_B und der Ausstoßgeschwindigkeit V_A. (In beiden Fällen wollen wir V_A als die reine Geschwindigkeit des Torpedokörpers in bezug auf das Torpedorohr betrachten.) Dabei muß die Bootsgeschwindigkeit V_B stets größer als die Ausstoßgeschwindigkeit sein: $V_B > V_A$. Bei der relativ niedrigen Eintauchgeschwindigkeit des Torpedos in das Wasser geht das Einpegeln auf die Solltiefe schneller und damit problemloser vonstatten. Seine volle Geschwindigkeit erreicht der Torpedo durch seinen Antrieb nach einer kurzen Laufstrecke.





Torpedos spüren ihr Ziel

Die Seitensteuerung

Um die Seitenabweichung der Torpedos so gering wie nur möglich zu halten und damit die Trefferwahrscheinlichkeit zu erhöhen, wird in die Steuersysteme ein Kreiselgerät eingebaut. Dieses Gerät enthält einen sich mit sehr hoher Geschwindigkeit drehenden Rotor, dessen Achse in einem beweglichen Rahmen gelagert ist. Die wichtigste Eigenschaft dieses Rotors (er ist der Kreisel im physikalischen Sinne) besteht darin, daß er bei der Fortbewegung des gesamten Systems (also des Torpedos mit eingebautem Kreiselgerät) seine Richtung im Raum streng beibehält. Will der Torpedo nach rechts oder links vom Kurs abweichen, so erarbeitet das Kreiselgerät Steuerbefehle für die Seitenruder. Durch den entsprechenden Ausschlag der Seitenruder wird die Längsachse des Torpedos wieder in die ursprüngliche Richtung zurückgedrückt. Durch diesen ständigen Regelprozeß wird der Torpedo in der festgelegten Richtung gehalten.

Damit der Kreiselrotor seine hohe Umdrehungsgeschwindigkeit beibehält (bis zu 18 000 U/min), wird er ständig durch einen Preßluftstrahl angeblasen.

Wird der Kurs (die Richtung) auf der gesamten Laufstrecke beibehalten, so nennt man das **Geradlauf** des Torpedos.

Neben dieser einfachsten Art der Selbststeuerung gibt es weiterhin den **Winkelschuß.** Hierbei läuft der Torpedo nach Verlassen des Torpedorohres erst unter einem bestimmten Winkel nach Backbord oder nach Steuerbord (von der Fahrtrichtung des Bootes aus gesehen). Nach Zurücklegen einer bestimmten Entfernung schwenkt dann der Torpedo auf den festgelegten Zielkurs ein, den er dann beibehält. Den Winkelschuß wendet man beim Torpedofächer einer Salve an (siehe Schema).

Die am häufigsten angewandte Variante ist das Torpedoschießen mit **mechanischer Programmsteuerung.** Verfehlt der Torpedo hierbei sein Ziel beim ersten Anlauf, so wird er durch ein vor dem Schuß eingegebenes Programm (Schleifenlauf) auf den Kurs des Zieles zurückgeführt und kann diesen Kurs mehrere Male schneiden. Damit erhöht sich die Trefferwahrscheinlichkeit wesentlich. Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, daß der programmierte Lauf des Torpedos nach dem Schuß nicht mehr zu beeinflussen ist.

Das Programm wird vom Rechengerät der Waffenleitanlage auf elektromechanischem Wege in den Torpedo eingegeben. Seine Werte werden aus dem Kurs und der Geschwindigkeit des Zieles und des eigenen Bootes errechnet.

Neben den aufgeführten Varianten der Selbststeuerung gibt es außerdem die **Zielsuchsteuerung** und die **Fernsteuerung** von Torpedos.

Die modernen Torpedos tragen Gefechtsladungen von 300 bis 400 kg hochwirksamer brisanter Sprengstoffe. Sie erzielen deshalb eine so große Wirkung, weil sie das Ziel unter der Wasseroberfläche entweder direkt treffen (Aufschlagzünder) oder unter dem Kiel detonieren (Abstandszünder).

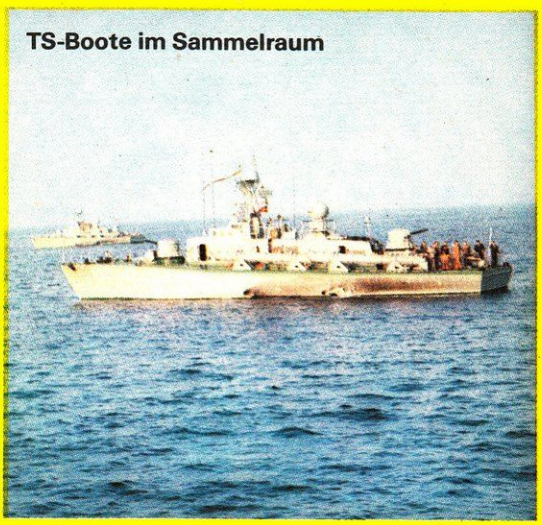
Schiffe mit einer Wasserverdrängung bis zu 1500 ts werden von der zerstörenden Wirkung eines Torpedos gänzlich erfaßt. Größere Kriegsschiffe, die einen wirksamen Unterwasserschutz haben, bedürfen schon mehrerer Treffer zu ihrer Vernichtung. Dagegen haben Transporter bis zu 10 000 ts Wasserverdrängung kaum eine Chance, einen Torpedotreffer zu überstehen, sofern sie nicht speziell für Kriegszwecke gebaut wurden. Tanker können aufgrund ihrer Zelleinteilung, einem Torpedotreffer schon eher standhalten.

U-Jagd-Torpedos tragen etwa 100 kg Trotyl als Gefechtsladung. Dies reicht in der Regel aus, um ein U-Boot, das keine Panzerung hat, aufgrund der in größeren Tiefen herrschenden guten Verdämmung der Sprengwirkung zu vernichten. Für Torpedos werden, wie schon erwähnt, zwei Arten von Zündern eingesetzt.

Aufschlagzünder

Bei ihnen wird meist die Trägheit eines Pendels genutzt, das dann ausschlägt, wenn der Torpedolauf plötzlich und hart gebremst wird. Dabei ist es gleichgültig, ob der Torpedo mit seiner Spitze oder seitlich auf das Ziel aufschlägt. Damit das Pendel nicht schon an Bord des Trägerschiffes oder an Land während der Überführung reagiert, sind in den Zündern Sicherheitsvorrichtungen eingebaut, die erst nach einigen hundert Metern Torpedolaufstrecke durch ein sich im Wasser drehendes Turbinenrad außer Betrieb gesetzt werden und den Torpedo somit „scharf" machen.

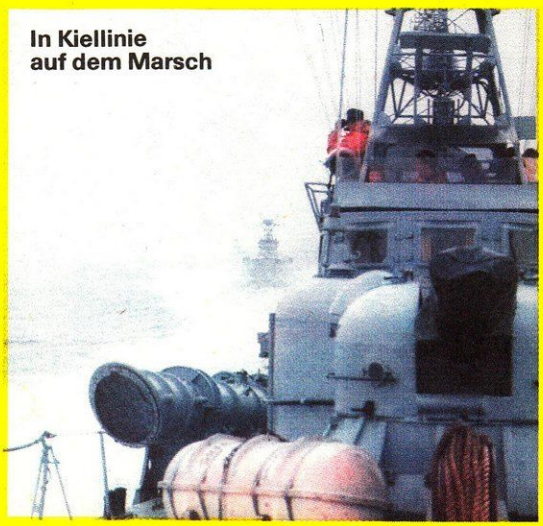
Vom „Holzpantoffel“ zum modernen TS-Boot

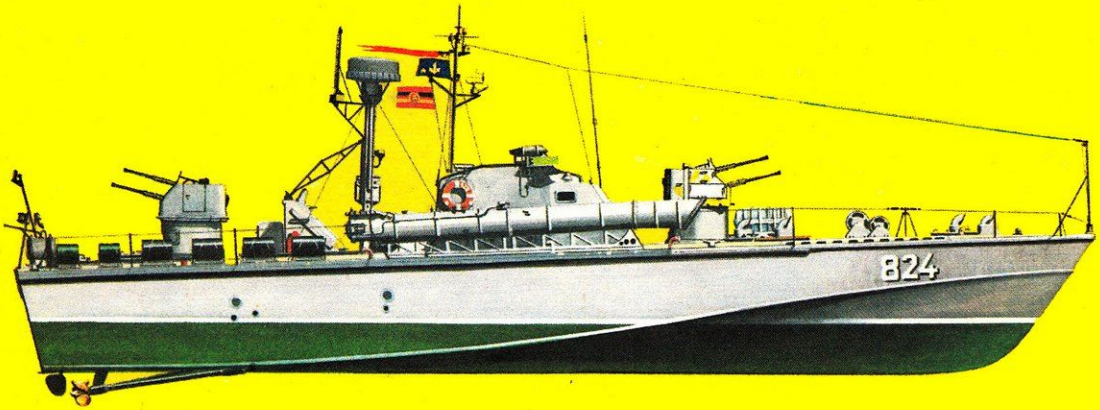

TS-Boote im Sammelraum

Trifft der Torpedo nun auf sein Ziel, so detoniert die Sprengladung. Dabei richtet sich die Wirkung der anfangs stark komprimierten Gase, begünstigt durch die gute Dämmwirkung des Seewassers, auf die Bordwand, hinter der sich leicht zu komprimierende Luft befindet. Die Druckwelle zerstört die Bordwand und das Schiffsgerippe im Wirkungsbereich der Detonation. Also nicht der Torpedo oder die Wucht seines Aufpralls auf die Bordwand zerstören diese, sondern die durch die Detonation entstandenen komprimierten Gase. Ihre Wirkung wird durch den nachfolgenden Stoß der Wassermassen noch erhöht.

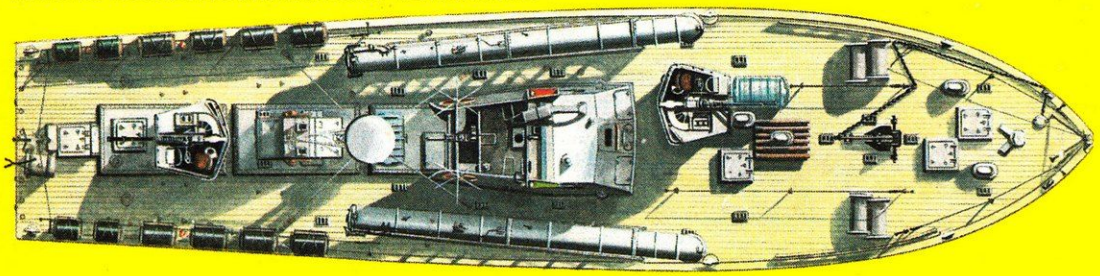
Abstandszünder

Sie lassen die Sprengladung dann detonieren, wenn der Torpedo das Ziel unter dem Kiel oder in einer begrenzten Entfernung passiert. Da sie keinen direkten Treffer erfordern, vergrößern sie damit die Wahrscheinlichkeit, gegnerische Schiffe zu vernichten oder zu beschädigen. Die bei der Detonation entstehende Gasblase (Radius: 16 bis 20 m) erzeugt unter dem Schiff einen augenblicklichen Druckwechsel, der den Schiffskörper stark verbiegt, knickt oder aufreißt. Stoßwellen und Resonanzschwingungen unterstützen diese Vorgänge. Die starken Erschütterungen des Schiffskörpers führen zum Ausfall von Maschinen und Geräten, zu Brüchen der Rohrleitungen und Gehäuse und töten oder verletzen die Besatzung.


In Kiellinie
auf dem Marsch



Erste TS-Boot-Generation unserer Volksmarine



In der Torpedo-regelstelle

Torpedoübergabe von einem schwimmenden Stützpunkt

Einführen der Pulverausstoßpatrone

Torpedogast bereit zur Handabfeuerung

Mit Gründung der Nationalen Volksarmee im Jahre 1956 erhielten die aufzustellenden Verbände unserer Seestreitkräfte auch eine den Anforderungen ihrer Zeit entsprechende Schnellboot- und Torpedoausrüstung. Der erste TS-Boot-Typ, der von den Matrosen unserer Volksmarine gefahren wurde, war mit zwei Torpedorohren und zwei 25-mm-Zwillings-Flak bewaffnet. Wegen seines hölzernen Bootsrumpfes wurde er von den Besatzungen auch „Holzpantoffel" genannt.

Die Boote dieses Typs konnten sowohl als TS-Boot als auch zur „U-Jagd auf Anruf", zum Minenlegen und als Artillerieschnellboot verwendet werden.

Zur „U-Jagd auf Anruf", also zur U-Boot-Bekämpfung zusammen mit UAW-Schiffen, waren die Boote mit Wasserbomben-Abwurfeinrichtungen auf dem Achterschiff ausgerüstet.

Die beiden 25-mm-Zwillingstürme mit ihren automatischen Kanonen sicherten den Booten eine erhebliche Feuerkraft nicht nur gegen Luft-, sondern auch gegen See- und Erdziele.

Zwei Dieselmotoren verliehen den Booten eine Geschwindigkeit von 45 kn. Die später eingebaute Waffenleitanlage erhöhte den Kampfwert dieses Typs wesentlich. Funk- und Funkmeßmittel sowie solide Schiffsführungsanlagen vervollständigten die Ausrüstung.

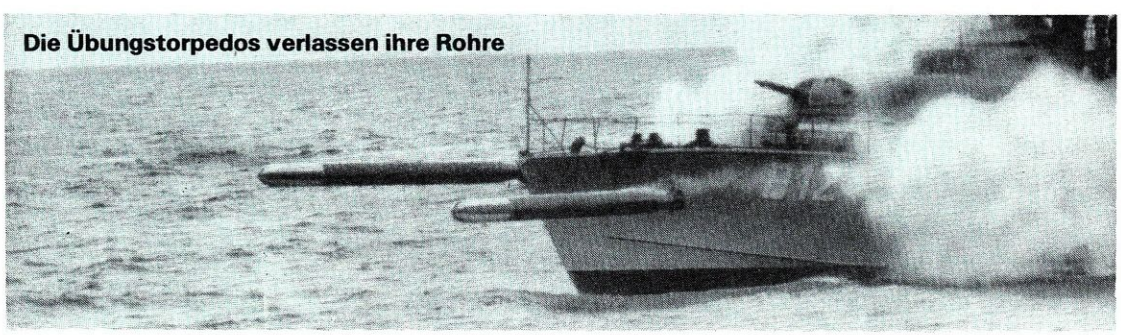
Die Boote hatten ein glatt durchlaufendes Deck, und sie waren in Knickspantenbauweise gefertigt. Die Aufbauten waren bei diesem Typ extrem klein und niedrig gehalten. Auf der offenen Brücke wurde sowohl vom Kommandanten Ruder gegangen als auch vom Leitenden Ingenieur die Maschinenanlage bedient.

Schnell, klein und wendig, waren sie jederzeit in der Lage, ihre Aufgaben zuverlässig zu erfüllen. Diese Boote waren auch dabei, als es im August 1961 galt, die Seegrenzen unserer Heimat vor Aggression zu schützen und Provokationen auf See im Keime zu ersticken.

Ab Mitte der 60er Jahre wurde ein neuer Typ von TS-Booten in die Ausrüstung der Volksmarine eingeführt, der als großes TS-Boot bezeichnet wird und gegenüber seinem Vorgänger einige wesentliche Vorteile aufweist. Es ist ein als Leichtmetallkonstruktion ausgeführtes Gleitboot und wird in Knickspantenbauweise gefertigt. Das Deck ist glatt durchlaufend, und die Back steigt zum Bug hin leicht an. Gegenüber dem Holz-TS-Boot ist dieser Typ schneller, seetüchtiger und stärker bewaffnet. Er ist mit vier Torpedorohren, je zwei an jeder Seite, bestückt und mit einer Torpedowaffenleitanlage ausgerüstet. Zur Luftabwehr sind die Boote mit zwei vollautomatischen 30-mm-Zwillingstürmen bestückt.

Die großen TS-Boote sind, wie schon ihre Vorgänger, sehr vielseitig einsetzbar. Neben ihrer

Kommandant und Navigationspersonal bestimmen die Werte für den Torpedoangriff



Die Übungstorpedos verlassen ihre Rohre

Hauptaufgabe, dem Torpedoangriff auf leichte und mittlere Überwasserkräfte, Geleitzüge sowie auf militärische Küstenbefestigungen und Hafenanlagen, können sie zur Aufklärung, als Kurierboot und zur „U-Jagd auf Anruf" eingesetzt werden. Weiterhin können sie die Aufgabe übernehmen, Ansteuerungen zu Häfen und Reeden zu verminen sowie aktive Minensperren auf den Seeverbindungswegen des Gegners zu legen, um dessen Manöverfreiheit einzuengen.

Die großen Torpedoschnellboote zeichnen sich durch gedrungene Decksaufbauten aus. Das hat den Vorteil, daß damit die Silhouette klein ist und die Boote sowohl optisch als auch mit Funkmeßmitteln schwer auszumachen sind. Die niedrigen und hermetisch abzuschließenden Aufbauten garantieren auch einen guten Schutz vor den Wirkungsfaktoren gegnerischer Massenvernichtungswaffen.

Die zur U-Boot-Jagd mitzuführenden Wasserbomben werden in Ablaufgerüsten, von denen sich jeweils eines an der Steuer- bzw. Backbordseite auf dem Achterdeck befindet, gelagert. Diese Ablaufgerüste werden bei Notwendigkeit auf das Oberdeck aufgeschraubt. Zum Einsatz der Wasserbomben wird der Haltehebel von Hand gelöst; die Bomben rollen nach hinten ab und detonieren in der Wassertiefe, die vorher an ihrem Wasserdruckschalter eingestellt wurde.

Die Halterungen für Minen werden bei der Vorbereitung zu einem solchen Einsatz ebenfalls auf dem Achterdeck befestigt. Die Minen werden durch Abrollen über das Heck zu Wasser gebracht. Das Legen von Minensperren, deren vorgegebene Positionen äußerst genau einzuhalten sind, erfordern besonders vom Navigationspersonal höchste Meisterschaft. Hierbei sind die Wurfpositionen für die Minen unter Berücksichtigung der Bootsgeschwindigkeit, der gefahrenen Zeit und Kurswechsel, der Strömung und des Windes exakt zu bestimmen. Die Funkmeßstation mit ihrem Rundsichtgerät darf dazu aus Gründen der Tarnung nicht eingeschaltet werden.

Die Maschinenanlage eines großen TS-Bootes besteht aus drei schnellaufenden Motoren, die jeweils über eine Welle einen Propeller (Schiffsschraube) antreiben. Deren Anordnung als Steuerbord-, Mittschiffs- und Backbordpropeller verleiht dem Boot eine gute Manövrierfähigkeit auch in engen Gewässern und bei hohen Fahrtstufen.

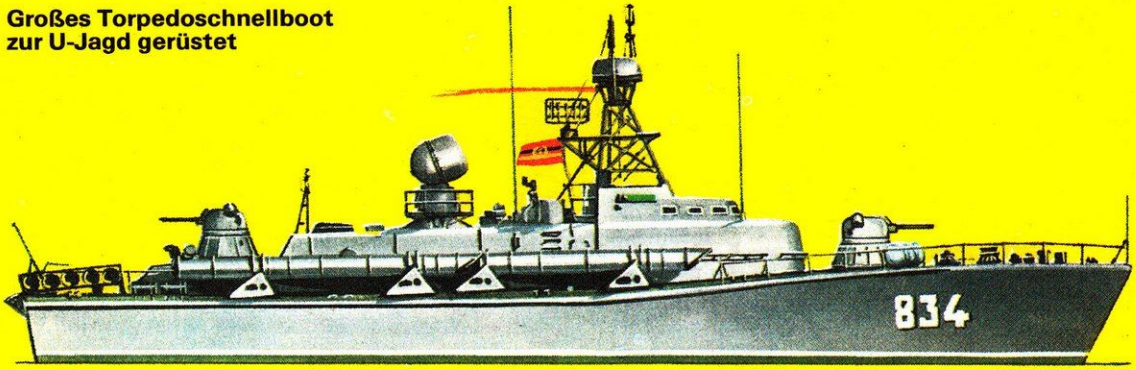
Ausgerüstet sind die Boote weiterhin mit einer Vielzahl elektronischer und elektromechanischer Anlagen. Kursweiseranlage, Magnetkompaß, automatischer Koppelrechner, Fahrtmeßanlage und automatische Selbststeueranlage gehören ebenso dazu wie eine Freund-Feind-Kennanlage sowie UKW- und KW-Funkgeräte.

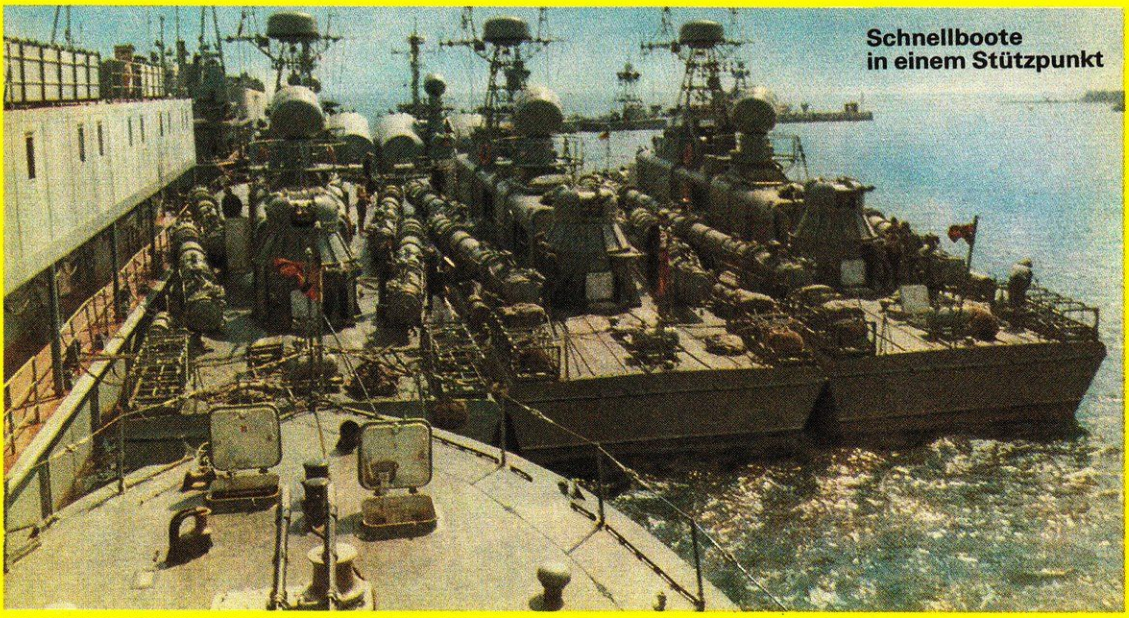
Ein „Holzpantoffel" beim Auslaufen zum Gefechtsdienst

Eine notwendige Arbeit: Reinigen des Torpedorohres nach dem Schuß

Mit hoher Fahrtstufe

Großes Torpedoschnellboot
zur U-Jagd gerüstet





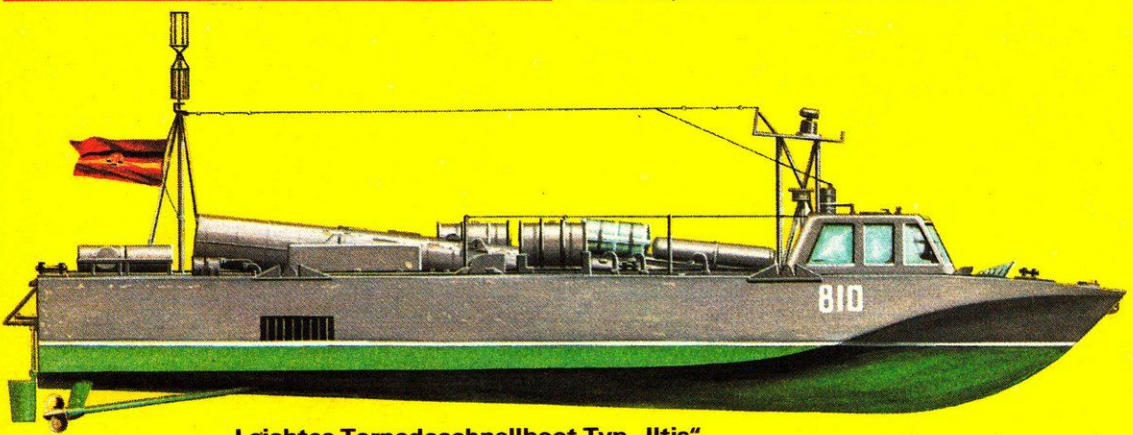
Schnellboote
in einem Stützpunkt

Eines der schwierigsten seemännischen
Manöver ist das Schleppen
eines anderen Schiffes

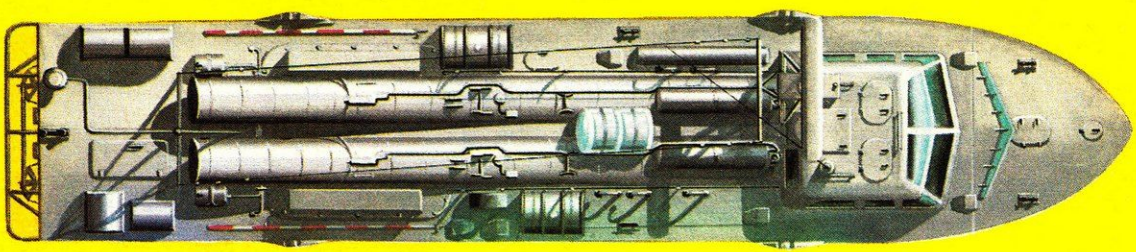
Die „Windhunde“ der Ostsee

Ab 1963 erhielt die Volksmarine zusätzlich zu den damals in der Ausrüstung befindlichen TS-Booten mit zwei Torpedorohren einen weiteren Schnellboottyp, der als Leichtes Torpedoschnellboot (LTS-Boot) bezeichnet wurde. Dieser kleinste und schnellste Torpedoträger im Ostseeraum wurde unter Berücksichtigung der besonderen hydrometeorologischen Bedingungen des Küstenvorfeldes der DDR entworfen und auf DDR-Werften gebaut.

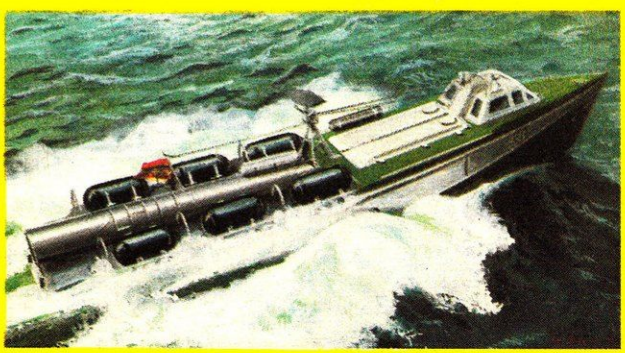
Die als Typ „Iltis“ bezeichnete erste Serie dieser Boote war eine Gleitbootkonstruktion mit einem geschweißten Alu-Körper, der über vier wasserdicht abgeschottete Abteilungen verfügte. Die Besatzungskanzel war im vorderen Drittel des Bootes eingelassen. Sie konnte nur von oben, wie bei einem Panzer, durch Mannluken bestiegen werden. Die lediglich 16 t Wasserverdrängung stellen noch immer ein Novum in der Geschichte des Torpedoschnellbootbaues dar.



Leichtes Torpedoschnellboot Typ „Iltis“



Zwei Ausrüstungsvarianten des Typs „Berlin“



Die Hauptbewaffnung bestand aus zwei Torpedos. Die dazugehörigen Torpedorohre waren über den Antriebsmaschinen mit Ausstoßrichtung achteraus schräg in das Deck eingelassen, ähnlich wie bei dem sowjetischen Torpedoschnellboot G-5.

Ab Mitte der 60er Jahre wurde eine weitere Serie von LTS-Booten mit der Typbezeichnung „Berlin" in Dienst gestellt. Der Bootskörper dieses Typs war aus Holz und von der Bauform her ein Gleitboot mit einer nach vorn abfallenden Back. Dies war, wie auch beim „Iltis", notwendig, weil sich der Bug bei hohen Fahrtstufen weit aus dem Wasser hob und der tief in seiner Kanzel sitzende Kommandant sonst keinen freien Blick nach vorn gehabt hätte.

Im Gegensatz zum „Iltis" konnten die Boote des Typs „Berlin" in mehrere Varianten umgerüstet werden, wozu nur wenige Stunden notwendig waren, so zum Beispiel:

— 3 Torpedorohre;
— 1 Torpedorohr und 2 Minenbahnen;
— 1 Torpedorohr und 2 Sitzreihen für den Transport von Kampfschwimmern;
— 2 Minenbahnen und 1 Sitzreihe.

Als Minenleger konnten die Boote 6 Minen vom Typ KMD 500 oder 4 Minen vom Typ KMD 2-1000 transportieren.

Beide LTS-Bootstypen hatten zwei 12-Zylinder-Viertaktmotoren mit einer Leistung von jeweils 880 kW (1200 PS) als Antrieb. Das bedeutete für den „Iltis" eine Höchstgeschwindigkeit zwischen 52 und 53 kn. Das etwas größere Holzboot „Berlin" (21,5 t Wasserverdrängung) erreichte 49 bis 51 kn. Ein Hilfsdieselaggregat erzeugte eine Bordspannung von 220 V/50 Hz sowie 24 V Gleichspannung.

Das Zusammenwirken mit anderen Kräften und die Verständigung der Boote untereinander wurden mit einer KW- sowie einer UKW-Funkanlage sichergestellt. Die ersten Boote des Typs „Iltis" hatten noch keine Funkmeßanlage; sie wurden erst später mit einer solchen nachgerüstet.

Zur Navigation hatte der Kommandant einen Magnetkompaß und eine Flugzeuguhr zur Verfügung. Die gefahrenen Kurse wurden nach Richtung, Geschwindigkeit und Zeit notiert. Lagen die Boote auf „Stopp", so wurde in der extra für LTS-Boote angefertigten Seekarte grob nachgekoppelt und so der jeweilige Standort bestimmt.

Ein „Iltis" stößt einen Übungstorpedo aus

LTS-Boote greifen in Dwarslinie an

Kampfschwimmer beim Absprung

Während des Fahrens war an Koppeln (Arbeiten in der Karte) aufgrund der starken Erschütterungen des Bootes durch Seegang und Maschinen nicht zu denken. Abdrift durch Strömung und Wind fanden bei dieser Art der Standortbestimmung ebensowenig Beachtung wie die Trägheit der Kompaßanlage bei schnellen Kursänderungen. Die Boote des Typs „Berlin" hatten allerdings schon einen Funkpeiler an Bord.

Hieraus und aus der kurzen Aufenthaltsdauer der kleinen Boote auf See, bedingt durch die begrenzten Vorräte an Dieselkraftstoff, Öl und Preßluft, ist zu erkennen, daß die Bootsklasse der LTS ausschließlich für den Einsatz in küstennahen Gewässern bestimmt war.

Zu ihrer Besatzung gehörten der Kommandant (ein Offizier), der Leitende Maschinist (LM) und, nach Einbau einer Funkmeßstation, der Funkmeßmaat. Der Kommandant führte das Boot, ging selbst Ruder, navigierte und stellte die Funkverbindung sicher. Der LM pflegte die Hauptmotoren, bediente diese in See und war weiter zuständig für den Hilfsdiesel, die Ruderanlage und für alle weiteren Systeme der Maschinenanlage. Der Funkmeßmaat war verantwortlich für die Bedienung der Funkmeßanlage sowie für die Wartung dieser und der Funkanlage, der Hauptbewaffnung und der Minenbewaffnung. Darüber hinaus mußte er das Winkalphabet genausogut beherrschen wie den Funkverkehr in russischer Sprache. In See las er die Peilungen und Entfernungen zum Ziel vom Sichtgerät der Funkmeßanlage ab und übermittelte diese Angaben über die Bordsprechanlage dem Kommandanten. In einem solch kleinen Kollektiv war gegenseitige Hilfe Ehrensache und gegenseitige Ersetzbarkeit unbedingt notwendig. Der Funkmeßmaat z. B. mußte navigieren können, genauso wie der Kommandant bei Notwendigkeit die Maschinen fahren mußte. An das physische und psychische Leistungsvermögen dieser kleinen Kampfkollektive wurden sehr hohe Ansprüche gestellt, die nicht selten bis an die Leistungsgrenze gingen.

Die äußerst kleinen, schnellen und wendigen Boote waren mit Funkmeßanlagen auf See nur sehr schwer auszumachen und dadurch in der Lage, sich in der Nacht mit Schleichfahrt und im abgeblendeten Zustand feindlichen Kriegsschiffen auf 20 bis 25 Kabellängen zu nähern, ihre Torpedos bei Höchstfahrt auszustoßen, um sich anschließend sofort vom Gegner zu lösen und abzulaufen. Dies konnte innerhalb weniger Minuten geschehen, noch ehe das Ziel seine Artillerie wirkungsvoll zur Schnellbootabwehr einsetzen konnte.

Die Leichten Torpedoschnellboote waren ständig im Diensthabenden System der Verbündeten Ostseeflotten (VOF) zur Aufklärung der Aktivitäten der NATO-Marinen im Ostseeraum eingesetzt und nahmen bis zu ihrer Außerdienststellung an allen großen Übungen der VOF teil.

KTS — Kleines Torpedo-schnellboot

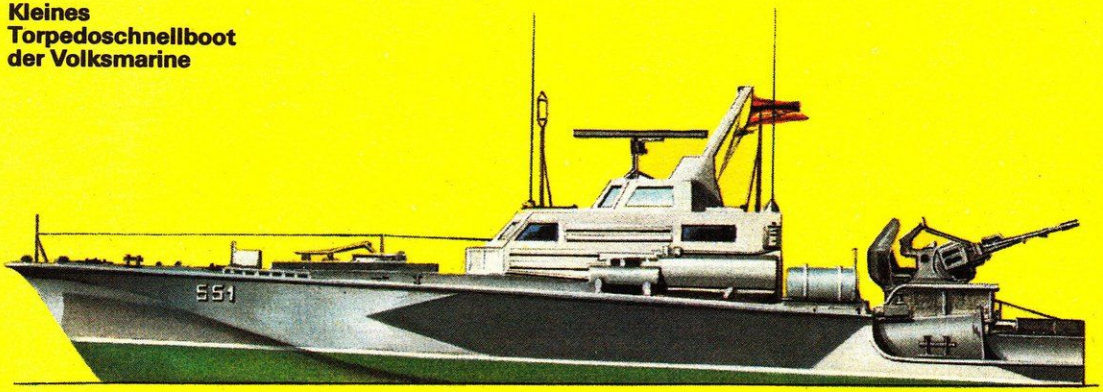
Ab Mitte der 70er Jahre wurden die LTS-Boote durch die neue Bootsgeneration der Kleinen Torpedoschnellboote (KTS-Boote) abgelöst. Diese Boote stehen nach wie vor im Einsatz und erfüllen ihre Aufgaben zuverlässig. Sie sind wie die LTS-Boote des Typs „Berlin" universell einsetzbar. Ihre Hauptbewaffnung besteht aus zwei Torpedos in Torpedorohren und einer 23-mm-Zwillingsflak, die hauptsächlich zur Hubschrauberabwehr bestimmt ist. Daneben können die Boote Minen mitführen oder Kampfschwimmer transportieren.

Die ebenfalls als Gleitboote konstruierten KTS-Boote sind im Vergleich zu ihren Vorgängern wesentlich besser mit nautischen Anlagen ausgestattet. Ein automatischer Koppelrechner gehört genauso zur Ausrüstung wie ein Log. Die Besatzung dieser Boote besteht aus fünf Mann: dem Kommandanten (ein Offizier), dem Steuermannsmaaten, dem Leitenden Maschinisten, dem Elektrikergasten und dem Artilleriegasten.

Mit seinen Vorgängern hat dieser Bootstyp eines gemeinsam: den Torpedoausstoß nach achtern mit dem Schwanzstück zuerst. Die Torpedos lagern in den Ausstoßrohren mit den Gefechtsköpfen in Voraus (Fahrt-)richtung. Sie werden durch Druckluft nach hinten aus dem Rohr ausgestoßen, wobei gleichzeitig die Haltebolzen, welche die Torpedos in den Rohren arretieren, angehoben werden und damit die Torpedos freigeben.

Sollen beide Torpedos gleichzeitig geschossen werden, so erfolgt der Ausstoß in einem Zeitintervall von etwa 1 s. Dieser Zeitabstand ist unbedingt notwendig, damit beide Torpedos während der Flugphase nicht in der Luft kollidieren, da die beiden Torpedorohre parallel und mit geringem Abstand nebeneinander liegen. Bereits in der Flugphase machen die Torpedos eine Vor-

Kleines Torpedoschnellboot der Volksmarine

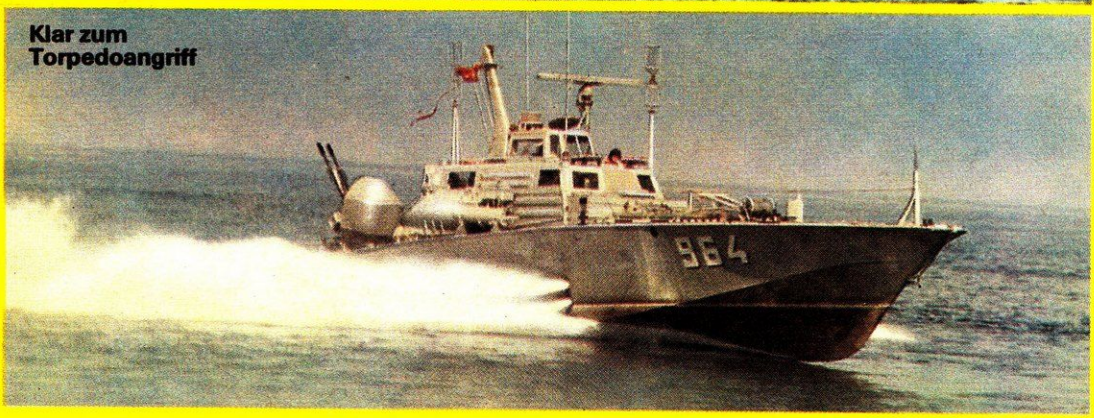


Ein KTS-Boot wird zum Schießen vorbereitet

Die Besatzungen erhalten den Einsatzbefehl

Die Luftraum-beobachtung wird durch den Artilleriegasten gewährleistet

Auf dem Marsch in das Übungsgebiet

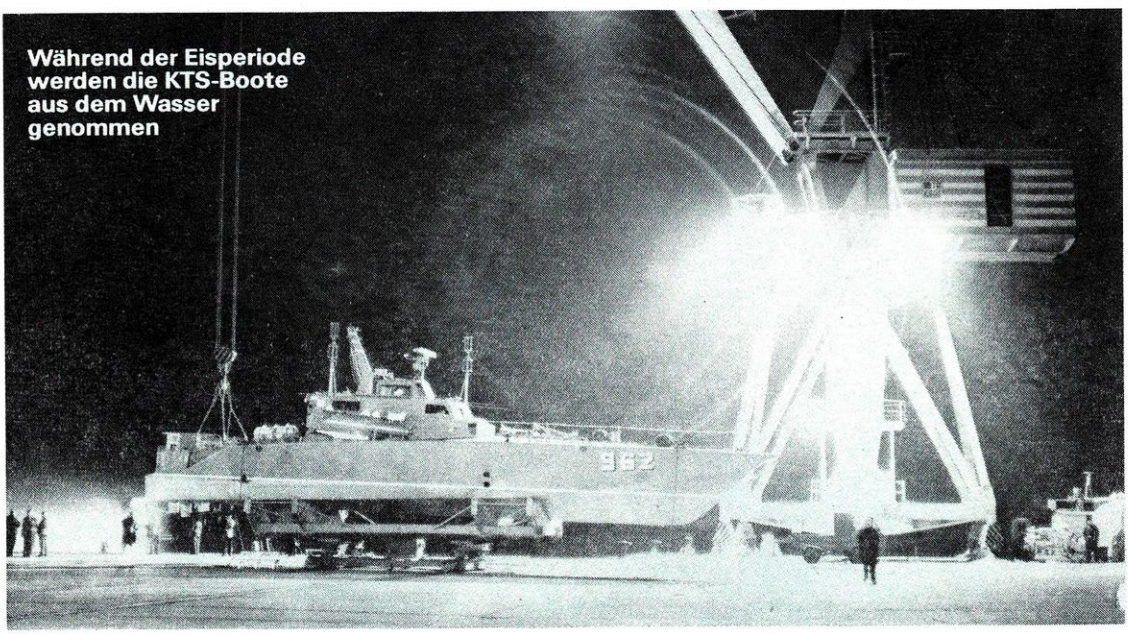


Klar zum Torpedoangriff

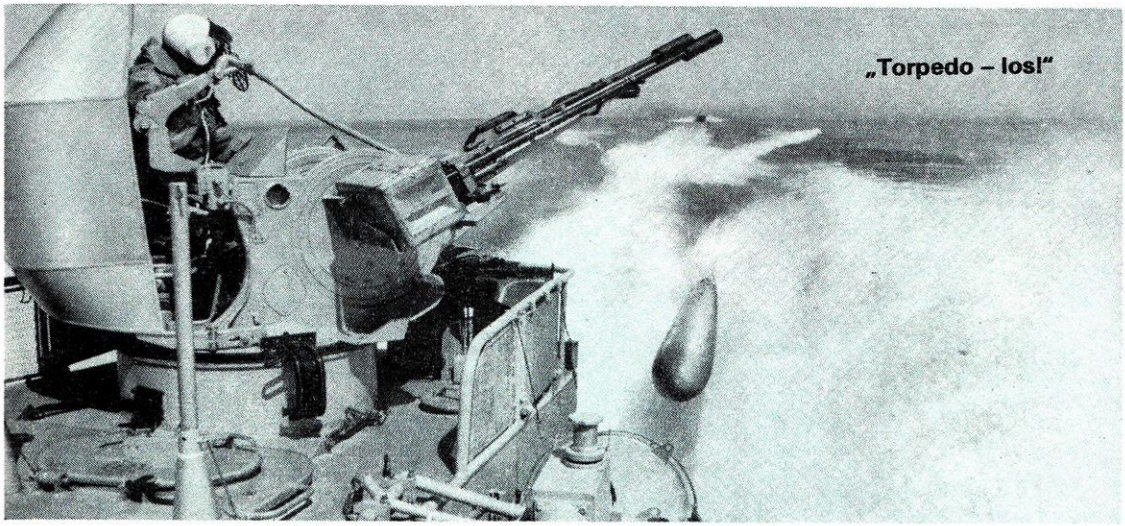
Der Steuermann beim Koppeln am Kartentisch

Training des Kommandanten mit dem TZE

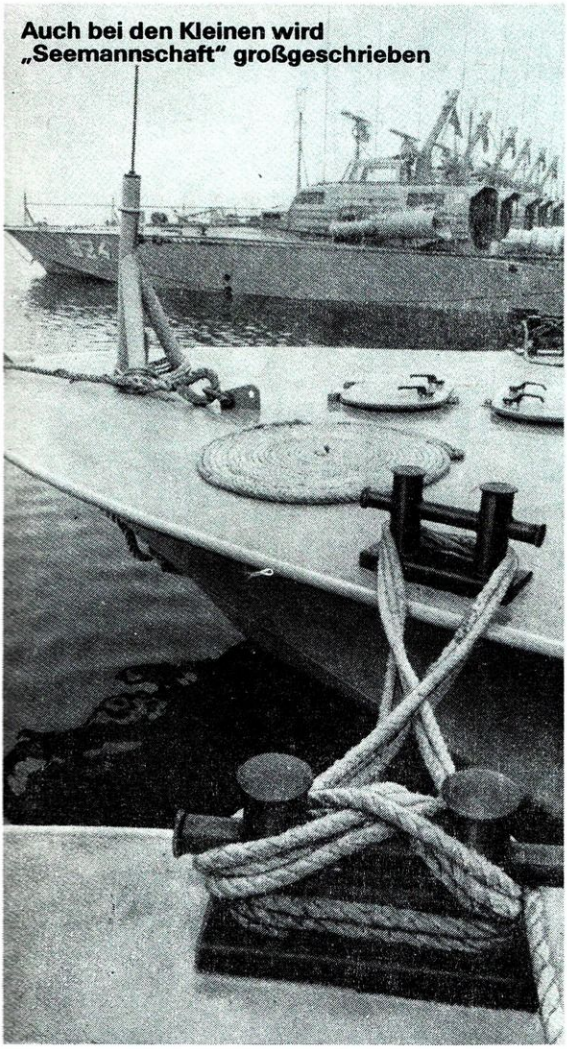
Ein KTS-Boot hat an einem schwimmenden Stützpunkt festgemacht



Während der Eisperiode werden die KTS-Boote aus dem Wasser genommen



„Torpedo – los!"



Auch bei den Kleinen wird „Seemannschaft" großgeschrieben

wärtsbewegung in Richtung Ziel, vermittelt durch die hohe Bootsgeschwindigkeit. Der Ausstoß aus dem Torpedorohr stellt dabei nur eine relative Rückwärtsbewegung dar. Kurz nach dem Ausstoß startet die Torpedomaschine, und der „Aal" beginnt mit Eigenantrieb zu laufen.

Diese Ausstoßvariante hat den Vorteil, daß der Torpedo die Fahrtrichtung des Bootes fortsetzt und dadurch von Beginn an in der Seitensteuerung verhältnismäßig stabil läuft.

Die Ventile für die Freigabe der Druckluft zum Ausstoß der Torpedos bzw. der in den seitlich angeordneten Behältern befindlichen Minen werden vom Platz des Komandanten aus bedient.

Zum Zielen haben die KTS-Boote ein Torpedozieleinstellgerät (TZE) an Bord. Mit Hilfe dieser elektromechanischen Anlage werden vom Kommandanten bestimmte Laufwerte über eine Stelleinrichtung in den Torpedo eingegeben. Diese Werte setzen sich aus Angaben über Kurs und Geschwindigkeit des eigenen Bootes und des Zieles zusammen. Das TZE errechnet daraus den Vorhaltewinkel zum Ziel und den zu fahrenden Angriffskurs. Der Kommandant bringt das Boot mit Höchstfahrt auf den angezeigten Angriffskurs und schießt dann die mit Hilfe des TZE programmierten Torpedos ab.

Nach dem Schuß dreht das schießende Boot sofort entgegen der Fahrtrichtung des Zieles ab und löst sich mit Höchstgeschwindigkeit vom Gegner.

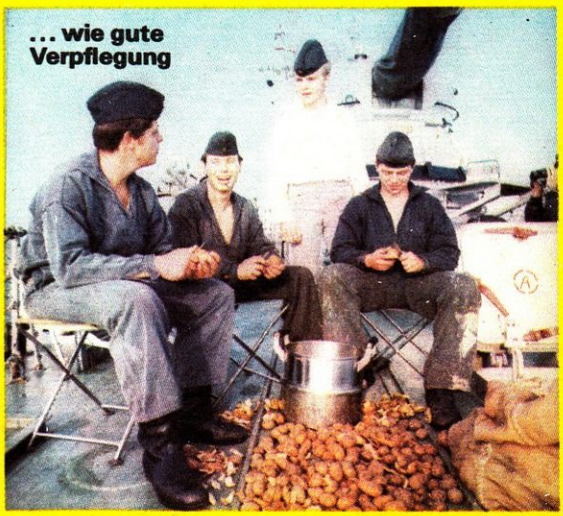
Beim Schießen mit einem Übungstorpedo wird eine solche Lauftiefe gewählt, bei der das Geschoß das Zielschiff mit Sicherheit unterläuft. Nach abgeleisteter Laufstrecke taucht der „Aal" mit seinem rot-weiß-gestreiften Übungsgefechtskopf aus dem Wasser auf und wird von einem speziellen Torpedofangboot an Bord genommen. Er wird im Stützpunkt wieder für das nächste Übungsschießen vorbereitet.

Das Leben an Bord der Torpedoschnellboote ist so vielseitig . . .

Wartungsarbeiten an den Waffen . . .

. . . und an den Antriebsanlagen

Sauberkeit an Bord ist ebenso notwendig . . .


. . . wie gute Verpflegung

Auch während der Freizeit . . .

. . . bleiben die Wachen ständig besetzt

. . . wie die Seemannssprache. Hier die Erläuterung einiger Begriffe:

Abdrift: Winkel zwischen der Kielrichtung eines Schiffes und dem Weg, den das Schiff unter dem Einfluß des Windes durch das Wasser zurücklegt.
achtern: alles, was an Bord eines Schiffes hinter der Mitte des Schiffes liegt.
Back: vorderer, meist erhöhter Teil des Vorschiffes.
Backbord: vom Heck nach vorn gesehen die linke Seite eines Schiffes.
Boot: bei der Volksmarine gebräuchliche Bezeichnung für kleine Kampfschiffe mit einer Wasserverdrängung von 10 bis 400 t (z. B.: TS-Boot).
Brücke: Decksaufbau, von dem aus das Schiff nautisch geführt wird.
Bug: vorderster Teil des Schiffskörpers.
Dwarslinie: Marsch- und Gefechtsformation mehrerer auf gleichem Kurs nebeneinander fahrender Schiffe.
Fregatte: in westlichen Flotten Bezeichnung für ein mittelgroßes ungepanzertes Kampfschiff universeller Verwendung, das mit Raketen, Artillerie und U-Jagd-Torpedos bewaffnet und mit umfangreicher Elektronik ausgerüstet ist und 1 bis 2 Hubschrauber mitführen kann.
Gast: Matrose mit einer bestimmten Funktion an Bord, z. B. Signalgast, Artilleriegast u. a. (Mehrzahl: Gasten).
Geleit: zeitweiliger Verband, der aus Transport- und Hilfsschiffen sowie aus Sicherungskräften (Kampfschiffen) besteht.
Gleitboot: schnelles Wasserfahrzeug, das sich bei hoher Geschwindigkeit mit seinem Boden auf die Wasseroberfläche hinaufschiebt und damit nur geringem Wasserwiderstand ausgesetzt ist.
Heck: hinterster Teil des Schiffskörpers.
Kabellänge: seemännisches Längenmaß, ist gleich dem zehnten Teil einer Seemeile. 1 kbl = 185,2 m.
Kaliber: Innendurchmesser des Rohres von Feuerwaffen. Bei Torpedos gleich dem Außendurchmesser des Geschosses.
Kerosin: aus Erdöl gewonnener Kraftstoff, wird vor allem für Düsentriebwerke verwendet.
Kielboot: Wasserfahrzeug mit stark ausgebildetem Kiel und damit großem Tiefgang, ist sehr kentersicher. Der hohe Wasserwiderstand läßt nur begrenzte Geschwindigkeiten zu.
Kiellinie: Marsch- und Gefechtsformation mehrerer auf gleichem Kurs hintereinander fahrender Schiffe.
Knoten: Geschwindigkeitsmaß für Schiffe, 1 kn = 1 sm/h. Die Bezeichnung geht auf die Markierungsknoten in der Leine des früher verwendeten Handlogs zurück.
Koppeln: Eintragen von gefahrenen oder zu fahrenden Kursen und Geschwindigkeiten, von Kursänderungen und Standorten in die Seekarte.
Kurs: Richtung, in die sich ein Schiff mit seinem Schwerpunkt bewegt.
Log: Gerät zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Fahrt eines Schiffes durch das Wasser.
Maat: Dienstgrad der Volksmarine, entspricht dem Unteroffizier. Wird vielfach mit der Laufbahnbezeichnung verbunden, z. B. Funkmaat, Artilleriemaat, Funkmeßmaat u. a.
Navigation: Teil der Schiffsführung; Festlegung der Route eines Schiffes.
Propeller: Schiffsschraube.
Ruder gehen: seemännisch soviel wie das Ruder bedienen.
Seeausdauer: mögliche Dauer des Aufenthaltes eines Schiffes in See. Sie wird durch die Vorräte an Kraftstoff, Munition, Proviant, Süßwasser und Verbrauchsmaterialien bestimmt.
Seekarte: für die Schiffsführung geeignete Karte eines Seegebietes oder Küstenabschnittes; wichtigstes Hilfsmittel der Navigation.
Seemannschaft: ursprünglich die „Kunst, das Schiff von einem Hafen zum anderen zu bringen"; heute umfaßt der Begriff die täglichen seemännischen (Hand-)Arbeiten an Bord.
Seemeile: international gebräuchliches nautisches Längenmaß, 1 sm = 1852 m. Dieses Maß entspricht der Länge einer Bogenminute auf dem Äquator.
Seetüchtigkeit: Zustand eines Schiffes und seiner Ausrüstung sowie seiner Besatzung, der die Fähigkeit zum Aufenthalt in See und zum Bestehen der damit verbundenen Gefahren charakterisiert.
Steuerbord: vom Heck nach vorn gesehen die rechte Seite eines Schiffes. Merke: Steuerbord und rechts!
Strom: Bewegung des Wassers in horizontaler Richtung (Richtung, in die das Wasser fließt). Die Stromgeschwindigkeit, auch als Stromstärke bezeichnet, wird in kn oder in m/s angegeben.
Trotyl: Abkürzung für Trinitrotoluen (früher Trinitrotoluol); hochwirksamer militärischer Sprengstoff.
Wachoffizier: Offizier an Bord, der während eines Wachtörns als Verantwortlicher und damit als Stellvertreter des Kommandanten das Schiff führt.
Wachtörn: Dauer einer Wache an Bord, beträgt in der Regel 4 Stunden.
Wasserverdrängung: wird auch als Deplacement bezeichnet und gilt als Maß für die Schiffsgröße. Sie ist gleich der Masse der Wassermenge, die das Schiff durch sein Gewicht verdrängt und wird in metrischen Tonnen (1 t = 1000 kg) oder in englischen Tonnen (1 ts = 1016 kg) angegeben.
Zerstörer: universell einsetzbares Überwasserkampfschiff (Bewaffnung: Raketen, Artillerie, U-Jagd-Waffen, Minen, Hubschrauber) mit relativ hoher Geschwindigkeit (40 kn); Größe bis 2500 t.

MILITÄR-TECHNISCHE HEFTE